DIE ERDE

ZEITSCHRIFT DER GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

89. JAHRGANG · 1958 · HEFT 3-4

UNTER MITWIRKUNG VON
J. P. BAKKER-AMSTERDAM, E. IMHOF-ZÜRICH, H. KINZL-INNSBRUCK,
E. OTREMBA-HAMBURG, C. TROLL-BONN, H. WILHELMY-STUTTGART

HERAUSGEGEBEN VON
JOACHIM H. SCHULTZE

WALTER DE GRUYTER & CO.
VORMALS G. J. GÖSCHEN'SCHE VERLAGSHANDLUNG · J. GUTTENTAG, VERLAGS-BUCHHANDLUNG · GEORG REIMER · KARL J. TRÜBNER · VEIT & COMP.
BERLIN W 35

SCHRIFTLEITUNG:
PRIVAT-DOZENT DR. GEORG JENSCH, BERLIN-LICHTERFELDE-WEST
POTSDAMER STRASSE 11
FERNRUF: 731444 — ALLE MANUSKRIPTE NUR AN DIE SCHRIFTLEITUNG ERBETEN

INHALT

1958, Heft 3-4

Seite

Albrecht Penck-Gedenken:
Widmung

Louis, H.: Albrecht Penck und sein Einfluß auf Geographie und Eiszeitforschung 161

Edwin Fels-Festschrift:
Widmung

Verzeichnis der wissenschaftlichen Arbeiten von Edwin Fels 185

Lautensach, H.: Die Sagra Sierra in ihrer südostspanischen Umwelt . 193

Schultze, J. H.: Kulturlandschaftsstudien in Großbritannien: Eddrachillis (Nordschottland) und Nordstaffordshire 217

Rathjens, C.: Mediterrane Beziehungen und Züge in der Landschaft Afghanistans 257

Weigt, E.: Wirtschafts- und sozialgeographische Studien in Südindien II. Das Dorf Nerli in Bombay-Karnatak 267

Maack, R.: Vorläufige Ergebnisse einer Forschungsreise durch Südafrika zum Problem der tangentialen Krustenverschiebungen der Erde 284

Hofmeister, B.: Einige Bestrebungen in der zeitgenössischen amerikanischen Geographie und ihre Beweggründe 306

Schroeder, K.: Der Rio Grande del Norte unter dem Einfluß der modernen Wasserwirtschaft 321

Anschriften der Verfasser 335

Erscheinungsweise:

4 Hefte im Umfang von je 80 Seiten im Jahr = 1 Band.

Der Bezugspreis für den kompletten Band beträgt DM 26,—, für das Einzelheft DM 7,—. Die Zeitschrift ist durch alle Buchhandlungen und den Verlag zu beziehen. Bei direkter Zusendung erhöht sich der Bezugspreis um die Postgebühren von DM 0,80. Postscheckkonto des Verlages: Berlin West Nr. 10307

Ausgegeben im November 1958

©

Copyright 1958 by Walter de Gruyter & Co., vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung, J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung, Georg Reimer, Karl J. Trübner, Veit & Comp., Berlin W 35 — Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der photomechanischen Wiedergabe, der Herstellung von Mikrofilmen und der Übersetzung, vorbehalten.
Satz: Walter de Gruyter & Co., Berlin W 35 — Druck: Franz Spiller, Berlin SO 36

Am 25. September 1958 jährte sich der Geburtstag ALBRECHT PENCKS zum 100. Male. Ihres hochverdienten langjährigen Vorsitzenden und Mitgliedes, des Präsidenten der hundertjährigen Jubiläumsfeier, die mit einer internationalen geographischen Konferenz verbunden war, gedenkt die Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin in einer besonderen Feierstunde am 7. November 1958. Zugleich veröffentlicht sie an dieser Stelle eine Würdigung der wissenschaftlichen Persönlichkeit Pencks durch einen seiner letzten Schüler, Professor HERBERT LOUIS in München.

Der Vorstand
der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin

Albrecht Penck

Albrecht Penck
und sein Einfluß auf Geographie und Eiszeitforschung

Von

Herbert Louis

Mit 1 Bild*)

Pencks Frühzeit, Leipzig und München

Als vor 100 Jahren, am 25. September 1858, Albrecht Penck in Leipzig-Reudnitz, damals einem östlichen Vorort der Stadt, geboren wurde, standen die Eiszeitforschung und die Geographie, die er beide später in so großartiger Weise voranbringen half, erst in den Anfängen einer streng nach Ursachen und Geschehensabläufen fragenden Betrachtungsweise. 20 Jahre später, als er in die wissenschaftliche Welt eintrat, war es noch nicht wesentlich anders. Zwar hatten bereits in der zweiten Hälfte des 18. und in der ersten des 19. Jahrhunderts die Auseinandersetzungen der Neptunisten unter der Führung von Abraham Werner (1750—1817) mit den Plutonisten, vor allem mit F. W. Hutton (1726—1797), dessen Einsichten Leopold v. Buch und Alexander v. Humboldt später bestätigten, sowie der Gegensatz der Katastrophentheorie von G. Cuvier (1769—1832) und der Evolutionstheorie von K. E. A. v. Hoff (1771—1837) und Charles Lyell (1799—1875) die geologische und physisch-erdkundliche Forschung mächtig angeregt. H. B. de Saussure (1779—1796), J. L. Heim (1791) und Rimrod (1800) hatten Grundeinsichten über die Talbildung gewonnen, J. A. Deluc (1778—1780) und J. Playfair (1802) die Erkenntnis der glazialen Erosion erlangt, A. v. Humboldt hatte Leitgedanken für eine Klimatologie und Pflanzengeographie besonders auch im Hinblick auf die Höhengliederung der Erscheinungen entwickelt. Er hatte ebenso Ansätze zu einer physiognomischen Landschaftskunde gegeben. Aber alle diese großen und vielversprechenden Anregungen befanden sich zunächst noch in den Anfängen ihrer Wirkung.

Die Geographie im damaligen engeren Sinne war im wesentlichen topographisch-statistisch beschreibende Staatenkunde in der Art der Werke von A. F. Büsching (1724—1793). Es gab zwar die groß angelegten, durch gelehrte Verarbeitung erstaunlich gehaltvollen Bände der Ritterschen Erdkunde. Aber ihnen mangelte der Reiz von Darstellungen des unmittelbar Geschauten. Geographische Landeskunden, von Landeskennern verfaßt, wie sie später die A. Kirchhoffschen Länderkunden verwirklichten, gab es erst wenige. Von Richthofens Chinawerk, Ratzels „Vereinigte Staaten" und Teile der in ihrem Werte ungleichen „Géographie universelle" von Elisée Reclus, einem Schüler Ritters, wären zu nennen.

*) Dem Verlag W. Kohlammer danken wir für die freundliche Erlaubnis, das nebenstehende Bild A. Penck's aus dem Werk von R. Grahmann, „Urgeschichte der Menschheit" zu reproduzieren. — Die Redaktion.

Auf den Universitäten hatte die Geographie erst begonnen, als eigene Disziplin anerkannt zu werden. In Mitteleuropa waren damals nur an den Universitäten Berlin (1810), Bonn (1835) und Wien (1851) eigene Lehrstühle vorhanden, in Westeuropa waren es Paris (1820) und London (1834 bzw. 1851). Während Pencks Knaben- und Jünglingszeit, insbesondere seit der Reichsgründung von 1871 hat dann die Bedeutung des Faches stark zugenommen, wie sich aus der Neugründung einer ganzen Reihe von Lehrstühlen erkennen läßt. Sie war in Deutschland nicht zuletzt durch die gesteigerte wirtschaftliche und politische Blickrichtung auf ferne Länder veranlaßt.

Diese allgemeine Lage der Geographie hatte auf den jungen Penck zunächst natürlich keinen Einfluß. Wie er in dem bei seiner Habilitation 1883 verfaßten Lebenslauf mitgeteilt hat, weisen seine ersten Jugendeindrücke nach Bremen, wohin die Eltern für einige Jahre übergesiedelt waren, und wo er Ozeandampfer sah, den Hauch überseeischer Verbindungen spürte und die Neigung faßte, fremde Länder kennenzulernen. Nach der Maturitätsprüfung in Leipzig zu Ostern 1875, also im Alter von 16½ Jahren, begann er an der Universität Leipzig das Studium der Naturwissenschaften, besonders in Chemie bei Hermann Kolbe, in Geologie bei Hermann Credner, in Mineralogie und Petrographie bei Ferdinand Zirkel und in Botanik bei August Schenk. Die ursprüngliche Absicht, als Brotstudium die praktische Chemie zu wählen, wurde durch H. Credner auf die Geologie umgelenkt. Exkursionen in den deutschen Mittelgebirgen und Böhmen, im Sommer 1876 auch bereits eine große Exkursion mit Eduard Suess in die Alpen von Salzburg bis Udine und anschließend allein zu den Euganeen und nach Predazzo erweisen einen unternehmenden, zielbewußten und über die besten Ausbildungsmöglichkeiten ausgezeichnet unterrichteten Studierenden.

Schon während der Studienzeit wandte sich der junge Penck der eigentlichen Feldforschung zu. Nach den vorhergegangenen Auseinandersetzungen über allgemeinste Grundauffassungen des irdischen Naturgeschehens hatte sich ein wirklich bedeutendes engeres Problem erhoben, die *Diluvium-Eiszeitfrage*. Es standen sich damals insbesondere für die Deutung der Geschiebelehme und -sande Norddeutschlands die *Drifttheorie* von Lyell (1835), die schwimmende Eisberge als Verfrachter der Geschiebelehme dachte, und die Vergletscherungstheorie von Sefström (1836) und O. Torell (1875) gegenüber. In den Alpen, in Großbritannien und Skandinavien waren untrügliche Spuren einstiger, weit größerer bzw. sehr großer Vergletscherung bereits nachgewiesen. In Großbritannien hatte James Geikie (The great Ice Age. London 1873) sogar den Gedanken einer Wiederholung der Vereisung gefaßt. Aber Norddeutschland ist viele hundert Kilometer von diesen Vereisungszentren entfernt, und der ungeklärte Wissensstand über die Natur seines Bodens hat den jungen Penck mächtig gereizt.

Er hatte schon als Knabe Gesteine, d. h. in der Umgebung von Leipzig erratische Geschiebe, gesammelt und genau kennengelernt. So wurde er als erst Neunzehnjähriger im dritten Jahre seiner Studienzeit darauf aufmerksam, daß gewisse Basaltgeschiebe seiner Heimat nicht aus Sachsen stammen. Er vermochte in seiner ersten wissenschaftlichen Publikation 1877 Schonen als ihr Herkunftsgebiet zu bestimmen.

Die solcherart bewiesene wissenschaftliche Befähigung verhalf dem auf Broterwerb angewiesenen Penck dazu, auf wissenschaftlichem Gebiet weiterzuarbeiten, woran sein Herz hing.

Hermann Credner übertrug ihm im Rahmen der Geologischen Landesaufnahme die Kartierung der Sektionen Colditz und Grimma 1 : 25000 südöstlich von Leipzig. Diese Aufgabestellung lag zweifellos in Pencks wissenschaftlicher Blickrichtung. Sie hat ihn sehr gefördert, war freilich, wie er später zu erkennen gegeben hat, nicht ohne Bitternis. Denn er durfte anfangs seine glaziale Deutung der Erscheinungen, die der drifttheoretischen Auffassung von Credner entgegenstand, nicht zur Darstellung bringen. Erst nach der Auffindung von Gletscherschliffen durch Penck und Credner östlich und nordöstlich von Leipzig Ende 1877 wurde Credner allmählich umgestimmt. Die Beobachtungen von Sefström (1836) auf dem Muschelkalk von Rüdersdorf, die Torell (1875) bekräftigt hatte, waren durch diese Funde nunmehr in einem anderen Gebiet Norddeutschlands erneut bestätigt.

Diese Sachlage erweckte in Penck den Wunsch, durch weitere entscheidende Beobachtungen über die einstige Inlandeisbedeckung Norddeutschlands, von der er überzeugt war, die Vereisungstheorie so zu festigen, daß die Drifttheorie aufgegeben werden mußte. Dies konnte aber nur mit Hilfe einer ausgedehnten Bereisung Norddeutschlands und vor allem auch von Skandinavien, dem Herkunftsgebiet der Gletscher, erreicht werden. Dazu fehlten Penck die Mittel, aber sie wurden ihm zur Verfügung gestellt. Eine hochherzige Förderin, Frl. Auguste de Wildé in Dresden, hatte schon vorher durch Errichtung eines Stipendiums für Reformierte die Studien des aus reformiertem Hause stammenden Penck unterstützt. Sie griff wiederum helfend ein. Die Wissenschaft schuldet dieser edlen Frau höchsten bleibenden Dank.

Diese vorausschauende Wertschätzung wie auch die unglaublich frühe Betrauung mit verantwortlichen Feldarbeiten für die geologische Landesaufnahme durch H. Credner lassen erkennen, daß schon der Jüngling und junge Mann den Eindruck des Außergewöhnlichen gemacht haben muß. Sie ergänzen uns das Bild des späteren berühmten Mannes, der im Alter mit seinem hohen Wuchs, den kraftvollgemessenen Bewegungen und dem von strahlenden blauen Augen erleuchteten, vergeistigten Antlitz eine so tiefe persönliche Wirkung ausübte.

Die Norddeutschland-Skandinavienreise führte zu Pencks erster großer wissenschaftlicher Leistung, der Arbeit über „Die Geschiebeformation Norddeutschlands" (1879). Man erkennt ihr überragendes Format, wenn man sie mit den drei anderen Arbeiten vergleicht, die im selben Heft der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft ebenfalls das norddeutsche Diluvium behandelten. G. Berendt trug damals noch einen Vermittlungsvorschlag zwischen der herrschenden Drifttheorie und der neuen Vergletscherungstheorie vor. H. Credner war durch die Gletscherschliffe bei Leipzig jetzt zur Anerkennung der Vergletscherungstheorie bewogen worden. Sehr fruchtbare Gedanken über das Wesen der ehemaligen Vergletscherung Norddeutschlands gab der Norweger Amund Helland. Er empfahl, die Vorstel-

lungen von Ramsay über die Gletschererosion und die Vermutungen von James Geikie über eine Wiederholung der großen Vergletscherung sorgfältig weiterzuverfolgen.

Die Arbeit des damals 21jährigen Penck enthielt aber außerordentlich viel mehr. Er widerlegte nicht nur die Drifttheorie endgültig, er erhärtete nicht nur die Vergletscherungstheorie durch eine Menge eigener Beobachtungen und durch vertiefte Deutungen bekannter Sachverhalte, sondern er gab stichhaltige Argumente für eine nicht nur sicherlich zweimalige, sondern wahrscheinlich dreimalige große Vergletscherung.

Die Arbeit hat damals nicht die Bedeutung erlangt, die ihr sachlich zukam. Als Ursache hierfür kommt außer der übergroßen Tragweite des von einem sehr jungen Manne Vorgetragenen in Betracht, daß die Schrift Merkmale etwas eiliger Abfassung und zugleich eines gewissen Selbstbewußtseins trägt. Aus einem mit Anmerkungen eines bedeutenden zeitgenössischen Fachkollegen versehenen Exemplar, das mir zufällig zu Gesicht kam, war zu ersehen, daß die angedeuteten Schwächen damals mehr Aufmerksamkeit gefunden haben als die grundlegenden Feststellungen Pencks. Wenn es so auch bis zur allgemeinen Anerkennung seiner Ergebnisse noch Jahre brauchte, so hatte der junge Penck sich doch durch diese Arbeit als sehr ernst zu nehmender Eiszeitforscher vorgestellt.

Ihm war bei seiner Arbeit bewußt geworden, daß er zur Weiterverfolgung des Wechsels von Eiszeiten und Warmzeiten und zur Einordnung der Spuren des vorgeschichtlichen Menschen in den Eiszeitablauf neben seiner feldgeologischen und petrographischen Ausbildung weiterer paläontologischer Schulung bedürfe. Deswegen ging er 1880 zu Karl Zittel nach München. Dieser hat offensichtlich rasch eine sehr klare Vorstellung von Pencks besonderer Begabung gewonnen. Er förderte ihn wohl auf paläontologischem Gebiet, riet aber vor allem, die Eiszeitforschungen fortzusetzen. Ja, er bewirkte, als durch den Tod des Vaters Pencks Verbleiben in der wissenschaftlichen Laufbahn materiell gefährdet erschien, die Stellung einer genau auf Penck ausgerichteten Preisaufgabe der Universität München. Er war es auch, der Penck veranlaßte, sich für Geographie zu habilitieren. Friedrich Ratzel und Wilhelm Gümbel haben ihn damals durch Anregungen nachdrücklich gefördert; der letztgenannte half ihm durch die Übertragung von Forschungsarbeiten für das Oberbergamt im Alpenvorlande auch materiell.

1882 konnte Penck die Preisschrift, seine Habilitationsschrift „Die Vergletscherung der deutschen Alpen, ihre Ursache, periodische Wiederkehr und ihr Einfluß auf die Bodengestaltung" veröffentlichen. Mit diesem Werk beginnt in mehrfacher Hinsicht ein neuer Abschnitt in der Eiszeitforschung. Zum ersten Male haben hier die verwickelten Befunde der durch Gletscher und Gletscherschmelzwasser gestalteten Aufschüttungslandschaften eine tiefgehende Analyse und eine in den wesentlichen Punkten überzeugende Deutung erfahren. Zugleich wurden zwingende Beweise für eine ansehnliche Gletschererosion sowohl in den inneren Alpentälern als auch in den Zungenbecken vor dem Fuße des Gebirges aufgeführt, übertriebene Vorstellungen über die Glazialerosion aber zurückgewiesen. Es wurden drittens durch sorgfältige Prüfung der älteren Angaben über eine zweifache große Vergletscherung die nicht ausreichend begründeten Vorkommen als solche beiseite ge-

stellt, die wenigen verläßlichen Funde echter Interglaziale dagegen klar herausgehoben und durch wichtige Neuentdeckungen ergänzt. Auf diese Weise kam Penck zu dem durchaus gesicherten Nachweis von nicht nur zwei, sondern drei Eiszeiten in den Alpen, also zu einer Bestätigung seiner norddeutschen Ergebnisse. Das Werk enthält endlich die nicht nur im mitteleuropäischen Raum, sondern allgemein in den mittleren Breiten bedeutsam gewordene geomorphologische Unterscheidung von Jungmoränen und Altmoränen und die Kennzeichnung ihres verschiedenen Verhaltens zum Löß. Durch diese grundlegenden Forschungsergebnisse wurde der Vierundzwanzigjährige wissenschaftlich zum berühmten Mann.

Pencks Wiener Zeit

Daher ist es begreiflich, daß er bereits drei Jahre später fast gleichzeitig Rufe nach Königsberg i. Pr. und nach Wien erhielt[1]). Er ging nach Wien auf den ordentlichen Lehrstuhl für physische Geographie, der dort damals beim Rücktritt von Friedrich Simony durch Verdopplung der geographischen Lehrkanzel entstanden ist, und dessen anthropogeographischen Nachbarlehrstuhl Wilhelm Tomaschek übernahm.

Die Berufung stellte Penck große neue Aufgaben. Er entwickelte das Geographische Institut, das im Bau des Geologischen Instituts bei Eduard Suess untergebracht war, aus den vorhandenen, sehr kleinen Anfängen zu sehr stattlicher Größe und Reichhaltigkeit. Er veranstaltete geographische Exkursionen, und zwar zu allen Jahreszeiten als regelmäßige Ergänzungen des Hochschulunterrichts. Damit zog eine damals ganz neue Art, Geographie zu treiben, in die Universität ein. Er belebte und vertiefte die Vorlesungen derart, daß, wie er bei der späteren Berufung nach Berlin berichten konnte, die Hörerzahl von 20 nach und nach auf 200 wuchs. Er wirkte außerdem lebhaft durch allgemeinbildende Vorträge im Verein für die Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse. Er leitete durch kleinere eigene Aufsätze und durch zahlreiche wertvolle Arbeiten seiner Schüler eine hervorragende geographisch-landeskundliche Forschung in Österreich ein. Er gründete die Geographischen Abhandlungen und den geographischen Jahresbericht aus Österreich, sah aber ebensosehr das lebensnotwendige Interesse der Geographie an der Kartographie und besonders an der Entwicklung der Spezialkarten, die damals fast ausschließlich in militärischen Händen lag.

Er versorgte sein Institut mit den verfügbaren Spezialkarten möglichst vieler Länder, was damals etwas ganz Neues war, da die Geographen bislang im wesentlichen nur mit Übersichtskarten gearbeitet hatten. Er führte die intensivere Benutzung dieser Karten zu Untersuchungen im Gelände in den Unterricht ein. Er trat darüber hinaus seit 1891 mit großer Energie für die Schaffung einer einheitlichen Weltkarte 1 : 1 Mill. ein. Das tatsächliche Ingangkommen dieses großen internationalen Unternehmens war vor allem sein Erfolg. Dieser ist für die Geographie von außerordentlichem Nutzen geworden.

[1]) Diese und manche weitere Angaben stützen sich auf die nicht zur Veröffentlichung bestimmten Lebenserinnerungen, die Penck im Sommer und Frühherbst 1943 für seine Enkel geschrieben hat, und in die ich mit freundlicher Erlaubnis von Frau Anny Penck, Stuttgart, Einblick nehmen durfte. Sie werden weiter unten zitiert als „Lebenserinnerungen für die Enkel".

Das Weltkartenwerk 1 : 1 Mill. weist, wie von geodätischer Seite mit Recht bemerkt worden ist, gewisse vermeidbare Mängel in seinen mathematischen Grundfestsetzungen auf. Wer aber rückblickend beurteilt, welche Widerstände Penck gegen Verständnismangel und Skepsis in den Reihen der eigenen Fachkollegen und in den internationalen Gremien gegen die divergierenden Interessen der verschiedenen, für die Gesamtarbeit unbedingt benötigten nationalen Institutionen zu überwinden hatte, der wird solche Schönheitsfehler, wie auch den der in Einzelheiten nicht ganz erreichten Einheitlichkeit des Kartenwerkes, gering achten gegenüber dem unvergleichlich großen Gewinn der tatsächlich geschaffenen Karten.

Nicht als Fachmann auf dem Gebiet der Geodäsie oder Kartographie, sondern als höchstqualifizierter, kritischer Benutzer und Auswerter von Karten hat Penck zu Fragen der Kartographie Stellung genommen. So hat er die Vollendung der Karte des Deutschen Reiches 1 : 100000 und die Schrammsteinkarte gewürdigt, so hat er die Schaffung ausgezeichneter Hochgebirgskarten durch den D. und Ö. Alpenverein nach Kräften gefördert. Er hatte nicht nur ideellen Anteil an diesen wissenschaftlich wie allgemein-kulturell gleich bedeutenden kartographischen Leistungen. Er hat vor allem auch, was heute zur Selbstverständlichkeit geworden ist, neben dem einst fast allein herrschenden militärischen Interesse an diesen Schöpfungen den schwerwiegenden und bestimmt gerichteten Bedarfsanspruch der breiten Öffentlichkeit, der Wissenschaft und Technik und ganz besonders der Geographie an speziellen Karten überzeugend zur Geltung gebracht.

Insgesamt war es eine neue Art, Geographie zu treiben, die Penck damals in Wien entwickelte. Ihre Leitlinien sind, im einzelnen gewiß noch weiter ausgebaut, seitdem zum selbstverständlichen Bestand des akademischen Unterrichts in der Geographie geworden.

Die Berufung nach Wien veranlaßte Penck, neben der geschilderten vielseitigen Tätigkeit für Unterricht, Institut und allgemeine Geltung der Geographie auch mit staunenswerter Kraft an große länderkundliche Aufgaben heranzugehen. 1887 erschien als erster Band der A. Kirchhoffschen Länderkunde aus seiner Feder „Das Deutsche Reich". Der zweite, Mitteleuropa gewidmete Band enthielt neben anderen Beiträgen 1889 seine Darstellung der Niederlande und Belgiens. Dies waren sehr bedeutende Leistungen, denn es gab damals erst wenige brauchbare Vorbilder.

Zwar waren an allgemeinen Werken über die Erscheinungen der Erdoberfläche 1871 die Vegetation der Erde von August Grisebach, 1882 die Anthropogeographie von Friedrich Ratzel, 1883 die Klimatologie von Julius Hann herausgekommen, zwar gab es in Süddeutschland die Bände der Bavaria, eine lange Reihe württembergischer Oberamtsbeschreibungen, eine Darstellung des „Großherzogtums Baden" und damit eine Fülle wertvoller Einzelangaben. Aber der innere Aufbau einer gründlicheren geographischen Länderkunde war erst zu schaffen. Die Art, wie Penck ihn gestaltete, ist sehr kennzeichnend für seine wissenschaftliche Absicht und für seine Herkunft von der Geologie. Durchgängig und für Penck selbstverständlich ist das Bestreben nach streng wissenschaftlicher Beschreibung unter Verwendung klar umrissener Begriffe. Dazu gesellt sich der Wunsch, alle Erscheinungen als gewordene darzustellen unter Ergründung der Entstehungsursachen. Darum sind die anthropo-

geographischen Abschnitte seiner Regionalkapitel mit geschichtlichen Angaben durchsetzt, die physisch-geographischen sogar zweigeteilt, in einen mehr der physischen Beschreibung gewidmeten und in einen die Entstehungsgeschichte behandelnden Unterabschnitt. Der letztere gab Penck Gelegenheit, sein geologisches Verstehen der Landschaftsgestaltung vor dem Leser auszubreiten. Dieses Vorgehen hat damals den eigentlich wissenschaftlichen Gehalt seiner Länderkunden mächtig erhöht und war deswegen gegenüber den gedanklich wenig verbundenen Stoffhäufungen der meisten älteren Werke ein bedeutender Fortschritt. Dem eigentlichen Ziel geographischer Länderkunde, der wissenschaftlichen Herausarbeitung von Ländergestalten und ihren Teileinheiten, dienten diese eingehenden entwicklungsgeschichtlichen Ausführungen aber weniger. Abgesehen von dieser methodischen Einwendung hat jedoch das wichtigste Ergebnis seiner Darstellung des Deutschen Reiches, die von Penck vorgeschlagene geographische Gliederung Deutschlands, sich im wesentlichen bewährt und durchgesetzt. Nur wenige sind sich dessen noch bewußt, daß Begriffe wie Alpenvorland, südwestdeutsches Becken, fränkisch-schwäbische Stufenlandschaft, mitteldeutsche Gebirgsschwelle, subherzynisches Hügelland eben in diesem Werk geprägt oder zum mindesten als landeskundliche Einheiten überzeugend herausgearbeitet worden sind. Wer den fundamentalen Fortschritt richtig ermessen will, den dieses Werk auf dem Gebiet der Länderkunde Deutschlands erbrachte, der vergleiche es mit der nur vier Jahre früher erschienenen Behandlung des gleichen Gebietes in der Länderkunde von Europa von Hermann Wagner in dem Lehrbuch von Guthe-Wagner, Hannover 1883.

Pencks starke Betonung der geologisch-entwicklungsgeschichtlichen Verhältnisse, die er selbst in seinen späteren länderkundlichen Aufsätzen nicht wiederholt hat, ist von Männern wie Theobald Fischer in seinen wenige Jahre später erschienenen Länderkunden der südeuropäischen Halbinseln sicher mit Recht nicht nachgeahmt worden. Aber sie scheint auf andere stärker gewirkt und dazu beigetragen zu haben, daß in nicht wenigen geographischen Länderkunden deutscher Autoren, die Ergebnisse erdkundlicher Spezialforschungen über das behandelte Gebiet möglichst vollständig zu referieren, unternommen wurde. Dies hat zwar den Wert dieser Darstellungen als gelehrte Nachschlagewerke ungemein gefördert, ist aber wohl der länderkundlichen Hauptaufgabe, der Herausarbeitung geographischer Regionen, so wie sie P. Vidal de la Blache und seine Schüler zu pflegen begannen, nicht in gleicher Weise günstig gewesen.

Die späteren länderkundlichen Aufsätze Pencks, mit denen er erst nach dem ersten Weltkriege auf diesem Arbeitsfelde wieder das Wort ergriff, sind, wie schon angedeutet wurde, wesentlich anders aufgebaut. Sie zeigen, daß gerade die französische Kunst essayartiger Herausarbeitung von Hauptcharakterzügen der Länder und Landesteile ihn offenbar tief beeindruckt hat. Es ging ihm in diesen Arbeiten namentlich um die Ergründung von Lagebeziehungen, um die Erfassung von Kernräumen und Nebengebieten der Länder und um die Rückwirkung von Naturgegebenheiten auf Wirtschafts-, Siedlungs-, Kultur- und Herrschaftsverhältnisse der Länder. Diese Aufsätze, wie insbesondere „Zwischeneuropa" (1916), „Der Großgau im Herzen Deutschlands" (1921), „Deutschland als geographische Gestalt" (1926), „Finnland"

(1927), „Finnlands Natur" (1927), „Deutschland als geographische Gestalt" (1928), „Central Asia, Zentralasien" (1930, 1931), „Bericht über den Atlas des deutschen Lebensraumes" (1934), „Minya Gonkar" (1934), „Klettgauer Pforte und Bodensee" (1939) enthalten viele Gedanken von bleibendem Wert[1]). Sie spiegeln seinen Kenntnisreichtum und seinen erfahrenen Scharfblick. Aber sie werden von seinen überragenden Leistungen auf dem Gebiet der allgemein-erdkundlichen Disziplinen überstrahlt.

Seine Hauptkraft wandte Penck anfangs der 90er Jahre der Geomorphologie zu. Er hatte schon vorher begonnen, neben der Eiszeitforschung, die ihn sein ganzes Leben lang intensiv beschäftigt hat, auf dem breiteren Gebiet der physischen Geographie, vor allem der Geomorphologie, lebhaft zu arbeiten. Davon legen Aufsätze über die Schwankungen des Meeresspiegels (1882), den Einfluß des Klimas auf die Gestalt der Erdoberfläche (1883), über die Periodizität der Talbildung (1884) Zeugnis ab. Sie wurden durch Arbeiten über Denudation der Erdoberfläche (1887), die Bildung der Durchbruchstäler (1888 und 1890), das Endziel der Erosion und Denudation (1889), Gesetzmäßigkeiten der Gebirgsverbreitung (1890), die Donau (1891), die Formen der Landoberfläche (1891), die Etsch (1895), der Oderstrom (1899) fortgesetzt, wobei gerade auch die hydrographischen Studien wegweisend gewesen sind. Daneben liefen die Eiszeituntersuchungen in den Alpen weiter. Sie wurden durch Reisebeobachtungen, die seinen Gesichtskreis außerordentlich weiteten, aus Norwegen (1892), Großbritannien (1883, 1884, 1897), den Pyrenäen (1884, 1894, 1897), aus Kanada (1898), der Balkanhalbinsel (1900) und Australien (1900) ergänzt. Im Hintergrund dieser kleineren Arbeiten erwuchs aber die große zweibändige Morphologie der Erdoberfläche, die 1894 erschien.

Dieses Werk trat als erste umfassende systematische Behandlung der gesamten Geomorphologie in deutscher Sprache neben den überwiegend aus der eigenen Feldarbeit schöpfenden „Führer für Forschungsreisende" von Ferdinand von Richthofen (1886). Pencks Morphologie gründet sich gewiß nicht weniger auf Felderfahrung als Richthofens Werk. Aber sie bietet außerdem eine erstaunliche Verarbeitung der damals verfügbaren Literatur und eine tiefgehende Analyse gerade der Grundbegriffe und Grundvorstellungen des geomorphologischen Denkens, wie sie z. B. schon in dem Aufsatz über das Endziel der Erosion und Denudation (1889) bei der schöpferischen Kritik an A. Philippsons nicht glücklichem Begriff der Erosionsterminante zutage getreten war. Sie strebt nach klarer physikalischer Begriffsbildung und soweit möglich nach quantitativer Erfassung der geomorphologischen Vorgänge. In diesen Hinsichten ist das Werk heute, mehr als 60 Jahre nach seinem Erscheinen, trotz der außerordentlichen Fortschritte der Geomorphologie noch keineswegs entbehrlich geworden, wenn auch die damals gebotene und höchst folgerichtig durchgeführte Behandlung des Stoffes nach morphographischen Formenkategorien

[1]) In den am Schlusse aufgeführten Glückwunschadressen und Würdigungen, namentlich in den ausführlichen Nachrufen von Joh. Sölch und H. Spreitzer, auch in den Gedenkworten von N. Krebs, W. Behrmann und H. Louis sind einzelne Arbeiten und bestimmte Züge des Lebensganges eingehender behandelt als hier, wo es uns in erster Linie auf die Heraushebung der von Penck ausgegangenen allgemeinen Wirkungen ankommt. Auf diese Darstellungen wird hiermit zusätzlich verwiesen.

inzwischen weitgehend durch eine Einteilung nach den Bildungsursachen ersetzt werden kann. Das Werk hat den schon damals weltweiten Ruf von Penck neuerlich ungemein gesteigert. Es war wiederum eine Großtat in der Geschichte der erdkundlichen Wissenschaften.

Während dieser gewaltigen Arbeit ging das Schaffen an den Eiszeituntersuchungen in den Alpen ständig weiter. Im Jahre 1887 hatte die Sektion Breslau des D. u. Ö. Alpenvereins die Preisaufgabe einer Untersuchung der ehemaligen Vergletscherung der österreichischen Alpen gestellt. Sie war 1890 von A. Penck, Ed. Brückner und A. v. Boehm erfolgreich gelöst worden. Aber Penck und Brückner beschlossen, ihre Untersuchungen auf die gesamten Alpen auszudehnen. Als Ergebnis zwanzigjähriger Forschungen erschien 1901 bis 1909 das gemeinsame Monumentalwerk über „Die Alpen im Eiszeitalter", an dem Penck mit mehr als drei Vierteln beteiligt ist. Es machte seine Verfasser, vor allem Penck mit Recht weltberühmt. Denn es bot für ein gewaltiges Hochgebirge von weit über 100000 qkm Fläche eine so gut wie vollständige Spezialuntersuchung aller Eiszeitphänomene. Das Werk ist ebenso überreich an scharfen und bezüglich ihrer Tragfähigkeit sicher abgewogenen Beobachtungen wie an verläßlich kritischer Verarbeitung der bestehenden Literatur.

Es gipfelt in dem über die früheren Untersuchungen hinausgehenden Nachweis von vier Eiszeiten, in der durch Sedimentationsschätzungen begründeten Veranschlagung der Dauer des Eiszeitalters auf mehrere hunderttausend Jahre, in begründeten Schätzungen der Jahresmitteltemperatur für die Eiszeiten und die Interglazialzeiten, in der Hervorhebung des großen Mindel-Riß-Interglazials, in der Einordnung des prähistorischen Menschen in die Etappen des Eiszeitalters, in der Erstellung von Höhenlinienbildern der hocheiszeitlichen Eisstromoberflächen, in näheren Angaben über den schließlichen Rückgang der letzten Vereisung.

Nicht alle Annahmen des Werks, so z. B. die einer gegenüber den Thesen des Werkes von 1882 übersteigerten Glazialerosion, haben sich später als haltbar erwiesen. Manche, wie die Vorstellungen über das Klima der Eiszeiten, konnten später mit neuen Beobachtungen noch weiter präzisiert, andere, wie die Erkenntnis der Gliederung einer Eiszeit in verschiedene Vorstoß- und Rückgangsphasen, konnten später merklich bereichert werden. Aber die Fülle der trotz ihrer damaligen Kühnheit als zutreffend bestätigten Ergebnisse und der Reichtum an neuen Gedankenwegen zur Erlangung von Vorstellungen über die eiszeitlichen und interglazialen Vorgänge und Zustände sind außerordentlich und werden das Werk immer wieder als eine besonders großartige Leistung der erdkundlichen Forschung erscheinen lassen. Heute nach einem halben Jahrhundert bietet es noch immer die Grundlage der weiteren Forschung in seinem Bereich und regt zu neuen Untersuchungen an. Diese haben seine Hauptergebnisse wohl erweitert und verfeinert, aber nicht umgestoßen.

Die Alpen im Eiszeitalter, obwohl erst in Pencks Berliner Zeit abgeschlossen, sind doch im wesentlichen ebenso wie die Morphologie eine Frucht der zwanzig Wiener Jahre. Diese sind von einer wahrhaft glanzvollen Fülle des Schaffens, des Gedankenaustausches mit den namhaftesten Kollegen des In- und Auslandes und der geistigen Einwirkung auf einen großen Kreis hochbegabter Schüler gewesen. E. Brückner, R. Sieger, F. Heiderich, N. Krebs, F. Machatschek, A. Grund,

H. Hassinger, G. Götzinger, A. Merz, Otto Lehmann, L. v. Sawicki, J. Sölch gehörten zu den heimischen Schülern. J. Cvijić, E. de Martonne, N. Yamasaki, G. Dainelli, J. E. Rosberg u. a. kamen aus der Fremde, um ihn zu hören.

In Wien auch hat Penck seine Familie sich hoffnungsvoll entfalten sehen. Es sind wohl die glücklichsten Jahre seines Lebens gewesen. Er war damals gemeinsam mit Ferdinand von Richthofen der Führer auf dem Gebiet der Geomorphologie im deutschen Sprachbereich und als Eiszeitforscher unstreitig der erste Mann. Den großen Leistungen der alten Amerikaner G. K. Gilbert und Powell und der Briten A. Ramsay und James Geikie war in Deutschland etwas Entsprechendes an die Seite gesetzt worden. Außerdem hatte Penck überaus bedeutende Anregungen auf dem Gebiet des geographischen Universitätsunterrichtes gegeben; sie hatten sich in ausgezeichneten Forschungen seiner Schüler auf allen Teilgebieten der Erdkunde von der physischen Geographie bis zur politischen Geographie ebenso in der Länderkunde und selbst bis zur Meeresforschung in der Adria ausgewirkt. Dazu kam die internationale Annahme seines Planes einer möglichst einheitlichen Weltkarte 1 : 1 Mill.

Neben ihm standen in Deutschland außer v. Richthofen andere hervorragende Kollegen wie, in der Altersfolge aufgezählt, Alfred Kirchhoff, Friedrich Ratzel, Theobald Fischer, Alexander Supan, Joseph Partsch und Alfred Hettner, die einerseits seine Leistungen würdigten und seine Anregungen aufgriffen, die aber andererseits auch denkwürdige eigene Leistungen hervorbrachten auf Gebieten, die Penck entweder überhaupt oder zum mindesten damals ferner lagen. Man kann dabei an Ratzels Anthropogeographie denken oder an die großen Länderkunden von v. Richthofen (China), Ratzel (Nordamerika) und Theobald Fischer (Südeuropäische Halbinseln) oder an die methodisch kritische Durchdringung des Gesamtgebäudes der Geographie durch Hettner. Es war eine große Zeit der Entwicklung der Geographie in Deutschland, in der Penck eine ganz außerordentliche, aber nicht die einzige treibende Kraft war.

Pencks Berliner Zeit

Aus solcher Gesamtlage der Dinge erfolgte 1906 nach dem Tode v. Richthofens Pencks Berufung nach Berlin und seine Übernahme des Lehrstuhls.

Der Anfang dort gestaltete sich für ihn schwer, wie dies im nachträglichen Überdenken kaum anders zu erwarten war. Er trat als weit Jüngerer in den einstigen Wirkungskreis eines hochberühmten und wissenschaftlich wie menschlich gleich verehrungswürdigen Vorgängers. Er kam mit einer grundverschiedenen Art des akademischen Unterrichts. Pencks Gewohnheit, frei vorzutragen, Exkursionen nicht nur überhaupt zu veranstalten, sondern sie zu einem wesentlichen Bestandteil des Unterrichts zu machen, großes Gewicht auf Seminarübungen für Anfänger ebenso wie für Fortgeschrittene zu legen, war von v. Richthofens zwar gleichfalls auf eigener Beobachtung aufbauender, aber die Beobachtung nicht lehrender Vorlesungstätigkeit offenbar sehr verschieden. Nichts vermag dies deutlicher zu kenn-

[1] „Lebenserinnerungen für die Enkel".

zeichnen als die Tatsache, daß nach Pencks Äußerung[1]) bei seinem Anfang in Berlin nicht einmal die Karte des Deutschen Reiches 1 : 100000 im Geographischen Institut im Umfang des Erschienenen vorhanden war.

Die Studenten wurden mächtig von der neuen Lehrweise angezogen. Penck hatte sehr großen Zulauf. Aber die unter anderen Bedingungen herangebildeten älteren Mitglieder und Mitarbeiter im Institut standen seinen Neuerungen teilweise zurückhaltend, ja widerstrebend gegenüber. Penck, der ja in Berlin die verantwortliche Leitung sowohl des Geographischen Instituts wie die des Instituts für Meereskunde übernommen hatte, war sicherlich mit Recht gewillt, seine in Wien glänzend bewährte Form der geographischen Forschung und Lehre auch in Berlin weiterzuführen. Aber es hat eine Zeit gebraucht, bis er dies unter Heranziehung neuer Mitarbeiter in zufriedenstellender Weise verwirklichen konnte. Die bei der Neuausrichtung der Institute entstandenen Spannungen haben zum Teil als menschliche Mißverständnisse lange nachgewirkt. Solches pflegt dort, wo gewordene bedeutende Gestaltungen durch neue kräftige Impulse weitergebildet und verändert werden, im menschlichen Bereich nur zu leicht einzutreten.

Der mit dem Berliner Lehrstuhl verbundene Umfang an organisatorischer Arbeit und an Pflichten der Gesamtvertretung des Faches hat den inzwischen fast fünfzigjährigen Penck nicht mehr zu Werken vom Ausmaß derjenigen seiner jüngeren Jahre kommen lassen. Aber es wäre unrichtig, seine Berliner Zeit deswegen als wissenschaftlich minder ertragreich anzusehen. Vielmehr hat er von nun an in einer Fülle kleinerer Aufsätze weitwirkende Gedanken und Anregungen nicht nur im Bereich seiner alten Arbeitsfelder, sondern auch auf ganz neuen Gebieten hervorgebracht, durch die sein Einfluß auf die Entwicklung der Wissenschaft noch sehr vergrößert wurde.

Wesentliche Voraussetzungen hierfür boten weite Reisen, die er von Berlin aus unternehmen konnte, und die seine früheren Beobachtungen in europäischen Ländern, in Nordamerika, Südafrika und Ägypten ergänzten, ebenso die Erfahrungen des ersten Weltkrieges. Abgesehen von kleineren Unternehmungen machte er 1909 in Verbindung mit Gastvorlesungen an der Yale- und Columbia-Universität in USA eine Weltreise, die über Hawaii, Japan, Nordchina und Sibirien heimführte, und auf der ihn sein Sohn Walther begleitete, 1914 war er als Gast der British Association in Australien und war dann nach Ausbruch des Krieges eine Zeitlang von England festgehalten. Nach dem ersten Weltkriege folgten zahlreiche Reisen in europäische Länder.

Zu den entscheidend wichtigen Aufsätzen Pencks aus dem Berliner Lebensabschnitt gehört der „Versuch einer Klimaklassifikation auf physiogeographischer Grundlage“ (1910), in welchem er das humide, aride und nivale Klimareich unterschied und geomorphologische, selbst schon aus guten Spezialkarten hervorgehende Merkmale angab, nach denen die Zugehörigkeit eines Gebietes zu jenen Klimareichen festgestellt werden kann. Der ungemein fruchtbare, in seiner Durchsichtigkeit zwingende Gedanke hat die Forschung sehr gefördert und ist in alle einschlägigen Lehrbücher der ganzen Welt übergegangen.

Das gleiche gilt für den Aufsatz „Die Formen der Landoberfläche und Verschiebungen der Klimagürtel" (1913), in dem weitreichende Folgerungen aus den Erkenntnissen der vorgenannten, 1910 dargelegten Gesetzmäßigkeiten für die Eigenart und den Ablauf der Eiszeiten in den niederen Breiten gezogen wurden. Der Grundgedanke dieser Arbeit, der in der Anwendung verfeinerter geographischer Einsichten auf geologische Probleme besteht, wurde zum Ausgangspunkt einer ganzen Literatur, die sich mit den Erscheinungsformen des eiszeitlichen Klimas nicht nur in den ehemals vergletscherten, sondern auch in den niemals vergletscherten Gebieten befaßt, und die ständig weiter voranschreitet.

Sehr bedeutende Erkenntnisse und Anregungen zur Entstehung und zum Werdegang der Kettengebirge hat Penck in den Aufsätzen über „Die Gipfelflur der Alpen" (1919), „Das Antlitz der Alpen" (1924), „Geologische und geomorphologische Probleme in Bulgarien" (1925), „Geomorphologische Probleme im fernen Westen Nordamerikas" (1929), „Die Fußfläche der Alpen in Oberbayern" (1935) gegeben. Sie sind durch die Auseinandersetzung mit der Theorie des Erosionszyklus von W. M. Davis einerseits und durch Abendanons Vorstellung der Großfalten andererseits inspiriert. Sie haben zu neuen Auffassungen geführt, die auch heute noch in ihren Folgerungen nicht wirklich ausgeschöpft sind.

In Zusammenhang mit diesen allgemeinen Äußerungen stehen intensive Spezialforschungen in der Umgebung von Mittenwald und im Inntale, wo der nunmehr über Sechzigjährige seit dem ersten Weltkriege seine Sommerferien zu verbringen pflegte. „Die Höttinger Breccie und die Inntalterrasse nördlich Innsbruck" (1920), „Die Terrassen des Isartales in den Alpen" (1922), „Ablagerungen und Schichtstörungen der letzten Interglazialzeit in den nördlichen Alpen" (1922), „Glaziale Krustenbewegungen" (1922), „Salpausselkä in Oberbayern" (1928), „Geographischer Führer durch das Tor von Mittenwald" (1930) waren die Hauptfrüchte dieser Arbeit. Sie sind, wiewohl einzelnes durch die Erkenntnis der großen Rolle von Toteiserscheinungen beim Abschmelzvorgang auch in den Alpen heute wohl anders gesehen werden muß, Kabinettstücke der glazialmorphologischen Spezialforschung.

Neben ihnen hat Penck auch die allgemeine Vorstellung vom Wesen und Ablauf des Eiszeitalters, vom Zustand der Länder während der Eiszeiten und von der Einordnung des Menschen in das Eiszeitalter weiterhin durch bedeutende Beiträge gefördert. Er ist dabei in den Niederlanden und Norddeutschland teilweise auf sein altes Arbeitsfeld im Ablagerungsgebiet des nordischen Inlandeises wieder zurückgekommen. „Das Alter des Menschengeschlechtes auf deutschem Boden" (1921), „Das Alter des Diluviums zwischen Rhein und Ijssel" (1921), „Die Eem-Schwingung" (1922), „Glaziale Krustenbewegungen" (1922), „Gekippte Seen" (1924), „Die Ursachen der Eiszeit" (1928), „Paläoklimatologie" (1932), „Eustatische Bewegungen des Meeresspiegels während der Eiszeit" (1933), „Theorie der Bewegung der Strandlinie" (1934), „Das Klima der Eiszeit" (1936), „Europa zur letzten Eiszeit" (1936), „Eiszeitliche Krustenbewegungen" (1937), „Die Strahlungstheorie und die geologische Zeitrechnung" (1938). Dies sind die wichtigsten Titel der hierher gehörigen Arbeiten, deren jede neue interessante Ergebnisse und Auffassungen bietet.

Der erste Weltkrieg und seine Nöte haben aber seine wissenschaftliche Tätigkeit auch auf neue Gebiete gelenkt, auf denen er vorher kaum gearbeitet hatte. 1915 und erweitert 1916 erschien eine tief fundierte, allerdings in schmerzlichem Widerspruch zu dem politischen Geschehen stehende Studie über die österreichische Alpengrenze, 1921 aus ähnlicher Situation heraus der Aufsatz über die Deutschen im polnischen Korridor mit den zugehörigen, höchst aufschlußreichen, aber politisch beiseite geschobenen Begleitkarten. Daran schlossen sich 1925 zwei Abhandlungen über den „Deutschen Volks- und Kulturboden", später „Das Erwachen des Deutschtums" (1930), „Nationale Erdkunde" (1933), „Nationale Erdkunde als Unterrichtsgegenstand" (1934). Mit ihnen hat Penck auf Grund der vielfältigen Erfahrungen aus seiner Wiener Zeit angesichts der Umwälzungen, die der Ausgang des ersten Weltkrieges im politischen und kulturellen Gefüge des östlichen Mitteleuropa hervorgerufen hat, der Herausarbeitung begrifflicher Ordnung und geklärter geographischer Vorstellungen über Besiedlungs- und Kulturlandschaftscharakter, über den Unterschied von Staatsboden, Volksboden und Kulturboden den Weg gebahnt. Eine weitverzweigte Volks- und Kulturbodenforschung hat sich aus diesen Anregungen entwickelt. Ihre sachlichen Ergebnisse haben durch die Katastrophe des zweiten Weltkrieges zum Teil nur mehr geschichtliche Bedeutung. Aber der grundsätzliche Wert der entwickelten Gedanken auf dem Gebiet der historischen und politischen Geographie bleibt bestehen.

In den genannten Arbeiten offenbart sich zugleich Pencks Stellung als Deutscher. Sie ist erwachsen aus seinem Erleben in der vor dem Zerfall stehenden österreichisch-ungarischen Monarchie. Dort war das Deutschtum überall in die Defensive gedrängt. Seine wissenschaftlichen Gedanken über diesen Gegenstand waren ihm in besonderem Maße Herzenssache, aber er hat darüber nie die wissenschaftliche Objektivität verlassen. Bei der Machtergreifung Hitlers hat er anfänglich Gutes für die Bedrängnisse des Auslandsdeutschtums erhofft. Bald hat er die bösen Seiten der einsetzenden Entwicklung gespürt. Aber erst verhältnismäßig spät scheint er sich der Erkenntnis des heranwachsenden Verhängnisses geöffnet zu haben[1]). Er war damals längst im Ruhestand und hatte keine Möglichkeit, wirksam einzugreifen.

Der andere Fragenkreis, zu dessen geographischer Betrachtung Penck durch die Notzeiten des ersten Weltkrieges veranlaßt worden ist, betrifft die unterschiedliche Bevölkerungskapazität der Länder der Erde. Mit kühnem Entwurf behandelte er 1924 das Hauptproblem der physischen Anthropogeographie und 1926 die Bonitierung der Erdoberfläche, 1941 die Tragfähigkeit der Erde, 1942 „Die Stärke der Verbreitung des Menschen" und „Menschenleere und Menschenfülle". Die unbedenklich naturwissenschaftliche Art, mit der er diese Fragen angriff, hat bei den engeren Fachkollegen auf diesem Arbeitsfelde anfangs skeptische Zurückhaltung hervorgerufen. Aber bald ist aus Pencks Anregung ein neuer lebensvoller Zweig der Anthropogeographie erwachsen, der kräftig weiterblüht. Er ist deswegen besonders bemerkenswert, weil in ihm die physischen und die menschenbezogenen Seiten der geographischen Betrachtung sich in besonders inniger Weise verbinden.

[1]) Nach den Lebenserinnerungen für die Enkel.

Mit den nach jeder Richtung bis in die Einzelheiten ausgebauten Monumentalwerken zur Eiszeitforschung und zur Geomorphologie aus seiner Frühzeit wird man diese anthropogeographischen Abhandlungen seines Alters nicht vergleichen können. Aber sie gaben durch klare und fundamentale Fragestellungen äußerst fruchtbare Anregungen. Mit ihnen ebenso wie mit seiner geomorphologisch fundierten Klimagliederung hat Penck auch die früher von ihm durch Spezialuntersuchungen nicht beackerten Teile der allgemeinen Geographie im vorgeschrittenen Alter tief und nachhaltig beeinflußt. Man wird sagen dürfen, daß, wenngleich seine Hauptarbeitsgebiete die Eiszeitforschung und die Geomorphologie geblieben sind, doch auch alle anderen Zweige der allgemeinen Geographie von ihm Anstöße von höchstem Wert und weiterwirkender Kraft empfangen haben. Durch sie wuchs Penck in seiner Berliner Zeit zum Geographen von universalem Gewicht empor.

Die Kennzeichnung seines Werkes wäre aber unvollständig, wenn man nicht auch der großartigen Biographien von Fachgenossen gedächte, die er geschrieben hat. Sie vermögen nicht nur das persönliche Bild des Anderen, sondern vor allem auch eine tief schauende Würdigung seiner Leistung und seiner Stellung in der Entwicklung der Wissenschaft zu vermitteln. Die hervorragensten Nachrufe sind wohl die für F. Simony (1898), W. Penck (1924), A. Merz (1926), Ed. Brückner (1928), J. Partsch (1928) und G. K. Gilbert (1929). Dazu kommen diejenigen für L. du Pasquier (1897), W. Tomaschek (1902), Ed. Richter (1905), R. Sieger (1927), F. v. Wieser (1929) und F. v. Richthofen (1930 und 1933).

Nur mit wenigen Arbeiten hat Penck zur Methodik und zur allgemeinen Grundlegung der geographischen Wissenschaft Stellung genommen. Er hielt es für richtiger, methodisch gut aufgebaute Forschungsarbeiten zu veröffentlichen als über methodische Fragen zu handeln[1]). Seine diesbezüglichen Aufsätze sind vor allem: „Die Physiographie als Physiogeographie in ihren Beziehungen zu anderen Wissenschaften" (1905), „Beobachtung als Grundlage der Geographie" (1906), „Die Geographie unter den erdkundlichen Wissenschaften" (1928), „Neuere Geographie" (1928) und „Die Wiener länderkundliche Schule" (1936). In diesen Schriften bekennt sich Penck zu v. Richthofens Auffassung von der Geographie als der Wissenschaft von der Erdoberfläche. Er steckt in den Arbeiten von 1905 und 1928 die Grenzen zu den erdkundlichen Nachbarwissenschaften ab, betont aber die Einheit der Wissenschaft im ganzen und eine gewisse Mißlichkeit scharfer Grenzziehungen zwischen den verschiedenen Disziplinen. Mehr als die Abgrenzung lag ihm die Wesensbestimmung der erdkundlichen Disziplinen am Herzen. Und hier ist er, wie vielleicht nicht ganz gebührend beachtet worden ist, wesentlich über v. Richthofen hinausgegangen. Pencks schon 1905 angedeuteter, 1928 mit aller Klarheit herausgearbeiteter Gedanke lehrt als Gegenstand der Geographie die Erdoberfläche auf Grund ihrer einzigartigen Bedeutung für Haushalt und Umformung der zugestrahlten Sonnenenergie. So gut wie alle wesentlichen Erscheinungen an der Erdoberfläche, sowohl die physischen wie auch die geistig bestimmten, sind selbst Teilerscheinungen dieser großen Energieumformung, oder sie hängen doch aufs innigste mit jener zusammen. Nirgends

[1]) Wiederholte mündliche Äußerungen und Ausführungen in den Lebenserinnerungen für die Enkel.

im irdischen Bereich, weder im Erdinneren noch in der weiteren äußeren Umgebung der Erde erlangen derartige Vorgänge eine ähnliche Mannigfaltigkeit und Vielgestaltigkeit. Dies gibt der Erdoberfläche ihr ausnehmend großes wissenschaftliches Interesse. Es verleiht zugleich der Wissenschaft von der Erdoberfläche, d. h. der Geographie, die innere Einheit, auch wenn sie sich sowohl mit physischen wie mit geistig bestimmten Erscheinungen beschäftigen muß. Denn geographische Erscheinungen sind sie alle gerade so weit, wie sie die Besonderheiten der Erdoberfläche, d. h. der Länder charakterisieren. Das sind eben jene Besonderheiten, denen die Umformung der hereinkommenden Sonnenenergie gerade hier und nur hier unterliegt.

Dieser Gedankengang von Penck hat, gegenüber der Anschauung vom Bestehen eines dualistischen Zwiespalts in der Geographie und gegenüber den Bestrebungen, eine durchschneidende Trennung von physischer Geographie und Anthropogeographie herbeizuführen, das theoretische Fundament der Geographie als Gesamtwissenschaft ungemein gestärkt. Zusammenfassend beschäftigt sich ein ganz später Brief von Penck vom August 1944 aus Prag an Eduard Spranger mit der Entwicklung seiner Auffassung der Geographie. Er soll hier mit freundlicher Erlaubnis von Prof. Spranger im Auszug angeführt werden, doch mag man sich gegenwärtig halten, daß einzelne Teilgedanken von Penck bei anderen früheren Anlässen deutlicher ausgeführt und begründet worden sind.

„. . . Ein Büchlein hat den Zusammenbruch in Berlin überstanden, nämlich Ihre Abhandlung über den Bildungswert der Heimatkunde, die mir meine Schwester mitbrachte. Das ist das einzige Buch aus meinem Besitze, das ich hier habe. Ich habe es mit Begeisterung gelesen und möchte Ihnen sagen, daß ich bisher keine so zutreffende Definition des Wesens der Heimatkunde gelesen habe, als Sie sie bieten. Zwar wäre ich in meinen Jahren schwerlich in der Lage, ein Referat darüber zu schreiben, aber ich darf Ihnen wohl sagen, daß ich mit sehr vielem einverstanden bin. Das Zusammenschauen verschiedener Gegenstände hat die Heimatkunde mit der Geographie gemein. Diese aber besitzt in der Landkarte ein Mittel, verschiedenartige Gegenstände in einem Bilde zu vereinigen. Ich habe daher immer die Landkartenkunde gefördert und bin dabei der Tatsache bald gewahr geworden, daß die meisten Landkarten nicht von Geographen, sondern von anderen aufgenommen worden sind. Handelt es sich um fremde Länder, so hat der Reisende verzeichnet, was er sah, beziehentlich was sein Routenbuch ihm nahelegte zu sehen. Bei uns ist es das Militär gewesen, das die Karten aufgenommen hat. Sie enthalten daher meist das militärisch Wichtige, die älteren Karten belastet mit Beobachtungsfehlern, die behördlich angeordnet waren. Es hat mich mit großer Genugtuung erfüllt, daß im Frieden von Versailles dem Militär die Kartenaufnahme entzogen wurde und daß nunmehr das Zivil das übernommen hat. Dabei haben sich schon schöne Fortschritte ergeben. Aber alles geographisch Wichtige enthält die Landkarte nicht. Sie ist immer nur eine Auswahl dessen, was gesehen werden kann, eine Auswahl, die immer größer ist, je größer der Maßstab ist. Dabei darf nicht angenommen werden, daß alles geographisch Wichtige von dem Mapeur erfaßt worden ist, und die Geographie darf nicht bloß aus den Landkarten schöpfen, wenn sie etwas darstellen will, sondern muß, wo es auch sei, auf eigner Beobachtung fußen. Das habe ich mir von Anfang an zur Regel gemacht und habe namentlich meine Schüler in der Beobachtung des Geographischen geschult, ohne mich an bestimmte Grenzen des Fachlichen zu halten. So habe ich einmal in Südtirol meine Exkursionisten gefragt, was auf diesem oder jenem Felde angebaut würde. Die meisten waren erstaunt, daß es sich um Mais handelte. Auch habe ich über die Verschiedenheiten des barocken und romanischen Baustils gesprochen, der vielen nicht geläufig war, weil man alles mit Rundbogen für romanisch erklärte. So hoffe ich, auch einiges zur Heimatkunde beigetragen zu haben. Gute Erfolge darin sind mir namentlich aus meiner Wiener Zeit bekannt geworden.

Die Geographie habe ich als Lehre von der Erdoberfläche gepflegt, im Sinne von Ritter und namentlich unter dem Einfluß von Richthofens Antrittsvorlesung. Allerdings habe ich anfangs die Sache vom topographischen Standpunkt aus gewürdigt und Morphologisches hinzugetan. Erst während des (ersten) Weltkrieges habe ich dem Pflanzenkleid größere Beachtung geschenkt und schließlich mich auch mit politisch-geographischen Fragen beschäftigt. Aber zum Abschluß des Biologischen im Gebilde meiner Vorlesungen bin ich nicht gekommen. Erst jetzt habe ich mich mit dem Stoffe näher beschäftigt und glaube zu guten Erkenntnissen gekommen zu sein, aber niederzuschreiben vermag ich es nicht und nur zögernd möchte ich aussprechen, daß ich mich in meiner Anschauung der allgemeinen Geographie einigermaßen dem Standpunkt genähert habe, die Erde als die Heimat der Menschheit zu betrachten. — Es gibt eben verschiedene Geographien. Sie hat die Möglichkeit, die Erde als ein begrenztes Individuum aufzufassen und andererseits die große Mannigfaltigkeit der auf ihr spielenden Erscheinungen zu behandeln. Das eine Mal handelt es sich um etwas scharf Begrenztes, das andere mal um eine unbegrenzte Mannigfaltigkeit. Beiden gerecht zu werden, ist schwer ..."

So der fast Sechsundachtzigjährige.

Persönliche Züge

Ein Mann von so großer geistiger Kraft und mit so weittragenden neuen Erkenntnissen konnte seinen Weg nicht ohne Auseinandersetzungen mit dem Bestehenden, weniger Folgerichtigen oder weniger Begründeten gehen. In den für seine Enkel geschriebenen, nicht veröffentlichten Lebenserinnerungen teilt er mit, daß er in jenen jungen Jahren, in denen er bei den geologischen Kartierungen in Sachsen nicht nur gegen die Drifttheorie von Lyell, sondern auch allgemein gegen die autoritäre Behandlung wissenschaftlicher, kultureller, gesellschaftlicher Fragen eingestellt war, sich ein rotes Hemd habe machen lassen, zum Zeichen seiner Opposition. Die Durchschlagskraft seiner wissenschaftlichen Leistungen, die Anerkennung, die ihm bald zuteil wurde, haben ihn davor bewahrt, lange in Opposition zu bleiben. Aber leicht hingenommen wurden seine neuen Einsichten auch später nicht. Er hat sie stets sorgfältig begründen müssen.

Dies macht verständlich, daß auch einige polemische Aufsätze unter seinen Schriften enthalten sind. Zu solcher Äußerungsform hat er dann gegriffen, wenn ihm von namhaften Kollegen ohne stichhaltige Gründe die Ergebnisse sorgfältiger eigener Forschungen bestritten wurden. In derartigen Fällen, wie z. B. in dem Aufsatz „Richard Lepsius über die Einheit und die Ursachen der diluvialen Eiszeit in den Alpen" (Zeitschr. f. Gletscherkde 1912 S. 161—189) hat er die Unzulänglichkeit der gegnerischen Darlegungen schonungslos und nicht ohne Sarkasmus aufgedeckt. Seine wissenschaftlichen Widersacher dürften darüber nicht erfreut gewesen sein, und seine wissenschaftlichen Freunde mag vielleicht die Unerbittlichkeit der ungleichen Auseinandersetzung verwundert haben. Aber man muß wohl menschlich verstehen, daß Penck bei der Bewältigung eines ungeheuren Arbeitspensums seine gewissenhaft errungenen Ergebnisse gegen leichtfertige Angriffe wirksam schützen mußte, wenn diese von Fachleuten von Rang kamen. Für den heutigen Leser sind diese Auseinandersetzungen der Sache nach kaum mehr bedeutungsvoll. Aber sie vermitteln einen starken Eindruck von der wirklichen Überlegenheit, die Penck nicht nur in der konstruktiven wissenschaftlichen Arbeit, sondern auch in der eleganten Entwaffnung unvorsichtig-anmaßender wissenschaftlicher Gegner besaß.

Die Spannkraft, die aus diesen Äußerungen spricht, läßt auch etwas von dem besonderen Reiz ahnen, den jene seiner Fachvorträge ausstrahlten, in denen er mit gemessenen Worten, aber verhalten blitzenden Augen in sehr klarem Gedankenaufbau über neue Ergebnisse seiner Arbeit berichtete. Ähnlich eindrucksvoll und das Wesentliche heraushebend waren stets seine Diskussionsbemerkungen zu den Vorträgen anderer. Er pflegte im wissenschaftlichen Vortrag eine sachlich schlichte, durchsichtige Sprache. Wo es galt, menschliche Unvollkommenheit oder Begrenztheit anzudeuten, da liebte er den Ton einer leisen, lächelnden Ironie, auch sich selbst gegenüber.

Sein klar blickendes Auge sah aber nicht nur die wissenschaftlichen Fragen in den durchwanderten Landschaften, es war zugleich erfüllt und begeistert von der Schönheit seiner großen Gegenstände, der Heimat, der Berge, Täler und Ebenen, der fernen Länder. Und er vermochte diese Begeisterung auf seine Zuhörer zu übertragen, ihnen mit beredten Worten vor der Landschaft die sehenden Augen erst recht zu öffnen, ebenso im Hörsaal einprägsame Bilder des Behandelten zu entwerfen.

Eine kleine Probe, eine Schilderung aus seinem geliebten Mittenwald in einem Briefe von 1936 an die Familie mag einen Eindruck von der schlichten Lebendigkeit seiner Darstellung vermitteln:

„Es sind jetzt wundervolle Herbsttage in Mittenwald. Morgens ist der Himmel etwas dunstig, und man könnte fürchten, daß Regen kommt. Aber bald bricht die Sonne in voller Kraft durch und mittags ist es warm, wie selten im Sommer. Die Berge erscheinen in voller Klarheit, jede Runse wird erkennbar. Aber nicht wie nach einem Regen starr, sondern in mildem Schatten. Man kann den Tag über im Garten sitzen, 920 m über dem Meere, und fühlt sich wohlig. Leicht verfärbt sich das Laub, aber es raschelt noch nicht nieder, sondern haftet noch fest am Gezweig. Die Wiesen sind grün, aber nicht blumig. Das waren sie in Niederösterreich. Da hätte man bunte Sträuße pflücken können. Dort hing reiches Obst an den Bäumen. Es senkten sich die Äste durch ihren Reichtum an Pflaumen, niedergebeugt waren die Äpfel- und Birnenstämme durch die Last ihrer Früchte, die Walnuß war bereits gereift, und die Weinberge wurden behütet. Welch verschiedener Reichtum an Früchten hier und dorten. Aber schön ist das Land hier oben in den Bergen, schön auch das Land an der Donau . . ."

Zu Freunden und Schülern war er von gewinnender Liebenswürdigkeit, im persönlichen Umgang und in den Lebensgewohnheiten von großer Schlichtheit. Im vertrauten Kreise ließ er auch den Schalk hervorlugen, der im Untergrund der gewissenhaften und bedächtigen Leistungssphäre des gelehrten Professors und Geheimrats ein wohl nicht ganz unbedeutender Antrieb seines Wesens gewesen ist.

Die durchdringende und geschmeidige geistige Kraft Pencks wurde abgerundet durch eine erstaunliche Fähigkeit des Auftretens im gesellschaftlichen Kreis, auch in internationaler Umgebung. Seine Wirksamkeit in der Gesellschaft für Erdkunde verlieh deren wissenschaftlichen Veranstaltungen durch Jahrzehnte, selbst dann, wenn einmal ein Vortrag weniger bedeutend war, durch seine Diskussionsbemerkungen fachliches Gewicht und wissenschaftlichen Rang. Die Leitung der Hundertjahrfeier der Gesellschaft für Erdkunde in Berlin und der mit ihr verbundenen ozeanographischen Konferenz, die ihm als Siebzigjährigem zufiel, war eine wissenschaftlich wie kulturpolitisch und gesellschaftlich gleich glanzvolle Leistung. Der Ruhm, den er damals für die Berliner Gesellschaft zu gewinnen verstand,

strahlte auf ihn selbst zurück. Damals war er tatsächlich der überragende Vertreter der deutschen Geographie. Diese Feier dürfte, gemessen an der allgemeinen Anerkennung, die ihm entgegengebracht wurde, der Gipfelpunkt seines Lebens gewesen sein. In der Albrecht-Penck-Stiftung zur Förderung jüngerer deutscher Geographen, die ihm zu Ehren von Schülern, Freunden und Verehrern gegründet wurde, kam dies sichtbarlich zum Ausdruck. Zwei Jahre später bei der Centenarfeier der Royal Geographical Society in London konnte er erneut wesentliche Erfolge zur Wiedergewinnung der wissenschaftlichen Auslandsgeltung Deutschlands erringen, die nach dem ersten Weltkriege nur langsam wiederherzustellen war. Mancherlei andere Entsendungen zu wissenschaftlichen Auslandsveranstaltungen haben sich daran angeschlossen.

Pencks Einfluß und Bedeutung ist in der Berliner Zeit nach und nach weit über den Bereich der Geographie hinausgewachsen. Er, der in Wien vom lange Zeit an Lebensalter jüngsten ordentlichen Professor zum ordentlichen Mitglied der Akademie der Wissenschaften geworden war, wurde sogleich auch von der Berliner Akademie der Wissenschaften zum Mitgliede gewählt. Für das Notjahr 1917/18 wählte ihn die Universität zum Rektor. Nach dem Zusammenbruch von 1918 war er intensiv für die geistige Erneuerung des Volkes tätig. Die Einrichtung der ersten Berliner Volkshochschule, deren eigentliche Leitung sein Schüler und Freund, der viel zu früh verstorbene Alfred Merz übernahm, war zu einem wesentlichen Teil sein Verdienst. Vereinigungen höchststehender Männer des kulturellen Lebens, wie die vom alten Bethmann-Hollweg gegründete Berliner Mittwochgesellschaft und der aus friderizanischer Zeit stammende Montagsklub, wählten ihn zum Mitgliede, um von seiner Weltschau geistigen Gewinn zu haben. 1921 wurde er auch in den Kreis der Träger der Friedensklasse des Ordens Pour le Mérite gewählt.

Die Ergebnisse von Pencks Forschungs- und Denkarbeit bilden für große Zweige der Geographie und der Eiszeitforschung festgefügte Bestandteile des Fundaments. Aber je weiter die Forschung fortschreitet, um so mehr werden die Fundamente vom späteren Überbau verdeckt. Ja, sie werden auch zum Teil durch jüngere Stützkonstruktionen entlastet. Es bleibt aber wichtig zu wissen, namentlich wenn am Stützgerüst weitergebaut werden soll, daß dessen Errichtung nicht ohne die älteren Fundamentteile möglich gewesen ist.

Das allmähliche Zurücktreten der einzelnen auch sehr großen Leistung im Strom der Entwicklung ist in der Wissenschaft wie allgemein im menschlichen Bereich der normale Gang. Nicht zeitgebunden aber ist das Vorbild, die Betrachtungs- und Arbeitsweise bedeutender Männer im Geistesleben. Penck hat den größten Einfluß ausgeübt durch die formende Kraft seiner Art zu denken, zu forschen und zu lehren. Diese Wirkung ist sicherlich am lebhaftesten gewesen bei denen, die ihn gekannt haben und seiner Persönlichkeit tiefer bewußt geworden sind. Aber sie spricht auch diejenigen noch an, die heute seine Werke studieren.

Penck ist in einer Zeit aufgewachsen, in der noch kompendienhaftes Zusammenfügen von Angaben aller Art auf geographischem Gebiet für Wissenschaft angesehen wurde. Aber er selbst hat von Anfang an nur solches Bemühen als wissenschaftlich betrieben und gewertet, das der Verfolgung echter Probleme diente. So war es nicht

nur bei seinen Feldforschungen und den großen wie den kleineren theoretischen Beiträgen zur allgemeinen Geographie. Ebenso war es vielmehr auch in seinen Werken und Aufsätzen zur geographischen Länderkunde. Probleme zu sehen und ihnen mit Hilfe von Beobachtung nachzugehen, das war, wie schon an anderer Stelle betont worden ist[1]), sein Tun auf dem Gebiet der Wissenschaft während seines ganzen Lebens.

Merkwürdigerweise hat er allerdings nicht einmal in seiner Berliner Antrittsvorlesung mit dem Titel „Beobachtung als Grundlage der Geographie" (1906) genauer ausgeführt, was er unter Beobachtung verstanden wissen wollte. Sich in bestimmter Weise beobachtend zu verhalten, das entsprach offenbar so sehr seiner Natur, daß er es nicht für erläuterungsbedürftig hielt. Im nachtastenden Verstehen wird man darüber vielleicht folgendes sagen können:

Weit entfernt von mechanischem Registrieren und Klassifizieren von Erscheinungen nach vorher festgelegtem Gedankenschema war bei Penck das Beobachten ein lebendiger geistiger Prozeß, bei dem dauernd die wissenschaftliche Phantasie auf Grund der bestehenden Kenntnis ein geistiges Bild über die erwarteten Zusammenhänge der interessierenden Erscheinungen, d. h. Arbeitshypothesen, entwarf, während das Auge dieses geistige Bild mit den wirklichen Erscheinungen verglich. Die nüchterne und kritische Geisteshaltung des Naturwissenschaftlers spürte nach etwaigen Unstimmigkeiten zwischen Gedankenbild und festgestelltem Sachverhalt und schritt vor durch logisch gebundene Umgestaltung des Gedankenbildes in Anpassung an die wahrgenommenen Erscheinungen und an die Naturgesetze und durch Weiterverfolgung der hieraus erwachsenden Konsequenzen.

Mit dieser Arbeitsweise errang er seine erstaunlichen Forschungserfolge. Sie führte ihn zugleich auf oft kühne Hypothesen, die er aber fallen ließ, sobald entscheidende Gegengründe auftauchten. An seiner, unter dauernd sich weiterbildenden oder neu erdachten Arbeitshypothesen fortschreitenden Forschungsarbeit ließ er seine Schüler und Freunde offen teilnehmen. Vor ihnen hatte er keine wissenschaftlichen Geheimnisse. Sie haben davon sehr viel gewonnen, und gerade diese Art seines Schaffens hat seinen Einfluß als Lehrer des Forschens ebenso wie als Erzieher zu größter Sorgfalt und Redlichkeit bei der wissenschaftlichen Arbeit außerordentlich groß gemacht.

Die Zahl der irrtümlichen Auffassungen, die Penck auf wissenschaftlichem Gebiet publiziert hat, ist klein, gemessen an den großen echten Erkenntnissen, die er der Wissenschaft schenkte, und es gebührt sich, zu vermerken, daß er sich begründeter besserer Erkenntnis niemals verschloß, sondern gegebenenfalls auch von früheren eigenen Stellungnahmen abrückte.

Die dargelegte Arbeitsweise ist an sich nur die der Naturwissenschaft schlechthin. Aber Penck hat sie mit besonderer Folgerichtigkeit in der Geographie zur Geltung gebracht. Seine außergewöhnliche Gabe bestand hierbei wohl darin, daß er auf Grund seiner Wahrnehmungen stets ein sehr weit durchgezeichnetes geistiges Bild der umgebenden Welt in sich trug, und daß er aufmerksam wurde auf Unstimmigkeiten zwischen diesen Vorstellungen und der wahrgenommenen Wirklich-

[1]) Louis, 1958.

keit. Das ergab dann die tief eindringenden Fragestellungen, mit denen er seine Wissenschaft in so außerordentlicher Weise befruchtet hat.

Zum Unterschied von den exakten Naturwissenschaften vermag die Geographie das Experiment nicht oder nur in Ausnahmefällen anzuwenden. Sie muß ihre Einsichten vornehmlich von der Erdoberfläche, wie sie gegeben ist, aus der Verfolgung des gleichen Erscheinungskreises unter unterschiedlichen Einzelbedingungen zu erlangen trachten. Hierzu brachte Penck wiederum die außerordentlichste Veranlagung mit. Er sah mit Recht einen wichtigen Schlüssel zu vielen undurchsichtig erscheinenden Einzelfragen in der sorgfältigen Beachtung der örtlichen Sondergegebenheiten, also in der spezifisch geographischen Blickrichtung. Er vermochte vielfältig zu zeigen, wie die Gültigkeit allgemeiner Einsichten dadurch erwiesen werden kann, daß scheinbare Unstimmigkeiten als zwangsläufige Folgen örtlicher Sonderumstände ihre Erklärung finden. Fast jedes geographische Problem erfordert zu seiner wirklichen Bewältigung die Berücksichtigung derartiger Besonderheiten. Diese Blickrichtung, die Anwendung der sorgfältig durchdachten geographischen Beobachtung, ist von Penck bewußt ausgebildet worden und hat durch ihn in seinen eigenen Arbeiten und im akademischen Unterricht die früheste Pflege erfahren. Sie hat der Geographie großartige Forschungserfolge eingebracht. Sie wird auch für die erdkundlichen Nachbarwissenschaften in steigendem Maße bedeutungsvoll. Durch sie wirkt Penck auf das kräftigste auch in der Gegenwart weiter.

Ergänzende Schriften über A. Penck und sein Werk

Penck, A., 1949: Sechzig Jahre Eiszeitforschung. (Eine Art Selbstbiographie) in: „Die Erde", Heft 1 S. 5—11; Berlin.

Krebs, N., 1928: Albrecht Penck, eine Skizze seines Wirkens (zum 70. Geburtstag). Velhagen und Klasings Monatshefte, S. 181—184.

Behrmann, W., 1928: Albrecht Penck. Zum 70. Geburtstag des hervorragenden Geographen. Westermanns Monatshefte, S. 201—204.

Behrmann, W., 1938: Die Bedeutung Albrecht Pencks für die Kartographie. Blätter d. Dt. Kartogr. Ges., H., 2. Bibliographisches Institut, Leipzig.

Behrmann, W., 1948: Albrecht Penck 25. 9. 1858—7. 3. 1945. Pet. Mitt. 1948, S. 190—193.

Sölch, Joh., 1948: Albrecht Penck. Wiener geographische Studien, Heft 17, Wien.

Krebs, N., 1948: Nachruf auf Albrecht Penck. Jahrb. d. Deutsch. Akad. d. Wiss. Berlin 1946 bis 1949, S. 202—212.

Spreitzer, H., 1950: Albrecht Pencks letztes Lebensjahr. Zeitschrift für Gletscherkde u. Glazialgeologie Bd. I, S. 187—192, Innsbruck.

Spreitzer, H., 1951: Albrecht Penck. Quartär 1951, S. 109—139.

Louis, H., 1956: Albrecht Penck, der bahnbrechende Eiszeitforscher, in: „Forscher und Wissenschaftler im heutigen Europa", S. 279—288. Oldenburg.

Louis, H., 1958: Albrecht Penck zum Gedächtnis. Eiszeitalter und Gegenwart Bd. 9. 1958, S. 5—9.

Nachtrag zu Albrecht Pencks Schriftenverzeichnis

Es liegt vor: „1877—1928, Druckschriften von Albrecht Penck, zusammengestellt zu seinem 70. Geburtstag, als Manuskript gedruckt, Berlin 1928, 27 S. Dieses Schriftenverzeichnis enthält die Nummern 1—350.

351. Das Geographische Institut, in: „Geschichte der Universität Berlin von Max Lenz, 4 Bde, Berlin 1910—1918, 3. Bd., S. 343—350.

1928

352. Wann kamen die Indianer nach Nordamerika? Proc. 23, Intern. Congress of Americ. 1928, S. 23—30.
353. Das Felsengebirge von Nordamerika. Forsch. u. Fortschr., 1928.
354. Salpausselkä in Oberbayern. Fennia 50, 1928, Nr. 28.
355. Deutschland als geographische Gestalt, in: „Deutschland, die natürlichen Grundlagen seiner Kultur", S. 1—9. Leipzig 1928 (Neudruck von Nr. 333 des Schriftenverzeichnisses von 1928).

1929

356. Der Niagarafall als Zeitmesser. Forsch. u. Fortschr. 1929, S. 17—18.
357. Geomorphologische Probleme im fernen Westen Nordamerikas. Sitzber. Pr. Akad., 1929, Phys.-Math. Kl. 12, S. 187—218.
358. G. K. Gilbert. Zeitschr. Ges. f. Erdkde 1929, S. 265—278.
359. Sache oder Person. Eine Auseinandersetzung mit Herrn Prof. Passarge. Dt. Lit.-Ztg. 1929, Nr. 51.
360. Die Albrecht Penck Stiftung (Satzung). Zeitschr. Ges. f. Erdkde Berlin 1929, S. 376—378.

1930

361. Central Asia. Geogr. Journ. Vol. 76, 1930, S. 477—487.
362. Das Erwachen des Deutschtums. Velhagen und Klasings Monatshefte 1930.
363. Geographischer Führer durch das Tor von Mittenwald. Sammlg. Geogr. Führer IV, Berlin 1930, S. 1—192.
364. Internationale Geographenkongresse. Forsch u. Fortschr. 1930, Nr. 3.
365. Maritime und geographische Expeditionen. Festschr. für Friedr. Schmitt-Ott „Aus 50 Jahren deutscher Wissenschaft". Berlin 1930.
366. Potentielle und effektive Wasserkräfte des Landes. Sitz.-Ber. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys.-Math. Kl. 9, 1930.
367. Ferdinand v. Richthofen, zum 6. Oktober 1930. Deutsche Rundschau 1930, Heft 2.

1931

368. Zentralasien. Zeitschr. Ges. Erdkde. Berlin 1931, S. 1—13.

1932

369. Paläoklimatologie. Geogr. Zeitschr. 1932, S. 466—484.

1933

370. Die Nordgrenze der Balkanhalbinsel. Mitt. Bulgar. Geogr. Ges. Bd. 1 (Iširkov-Festschrift) 1933, S. 1—11.
371. Eustatische Bewegungen des Meeresspiegels während der Eiszeit. Geogr. Zeitschr. 1933, S. 329—339.
372. Nationale Erdkunde. Zeitschr. Ges. Erdkde. Berlin 1933, S. 321—335.
373. Die Kartographie Preußens unter Friedrich dem Großen. Sitzber. Preuß. Akad. d. Wiss., Berlin 1933, Phys.-Math. Kl., S. 1—18.
374. Savelinie und Transsylvanische Alpen als politische Grenzen. Bulgar. Geogr. Ges. Sofia 1933.
375. Potentielle und effektive Wasserkräfte des Landes. Forsch. u. Fortschr. 1933.
376. Kartographische Funde im Serai. Zeitschr. Ges. Erdkde. Berlin 1933, S. 205.
377. Richthofens Bedeutung für die Geographie. Berliner Geogr. Arbeiten 1933, Heft 5, S. 15—17.
378. Herkunft und Ablagerung des Löß. Forsch. u. Fortschr. 1933, S. 205.

1934

379. Die Pflege der Kartographie bei der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften. Sitzgsber. Phys.-Math. Kl. 1934.
380. Nationale Erdkunde als Unterrichtsgegenstand. Die Deutsche Schule Jg. 38, 1934, S. 257 bis 262.

381. Bericht über den Atlas des deutschen Lebensraumes. Sitzber. Preuß. Akad. d. Wiss. 1934.
382. Theorie der Bewegung der Strandlinie. Sitzber. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys.-Math. Kl. 19, 1934, S. 321—348.
383. Minya Gonkar. Zeitschr. Ges. Erdkde. Berlin 1934, S. 17—26.

1935

384. Die Fußfläche der Alpen in Oberbayern. Geografiska Annaler 1935 (Hedin-Festschrift), S. 641—653.
385. Variations of the size of the earth. Research and Progress 1935.

1936

386. Europa zur letzten Eiszeit. Festschr. Norbert Krebs 1936, S. 222—237.
387. Die Ausbreitung des Menschengeschlechtes. Mitt. Ges. f. Erdkde. Leipzig 1936, S. 1—23,
388. Die Wiener länderkundliche Schule. Jahresber. f. Landeskunde von Niederösterreich 1936. S. 1—9.
389. Neue deutsche Hochgebirgsforschung. Zeitschr. Ges. f. Erdkde. Berlin 1936, S. 241—256.
390. Völkerbewegungen in Deutschland in paläolithischer Zeit. Sitzber. Preuß. Akad. d. Wiss., Phys.-Math. Kl. 1936, Nr. 14, S. 121—131.
391. R. v. Klebelsbergs Geologie von Tirol. Mitt. d. Dt. u. Ö. AV. 1936, S. 301—304.
392. Das Klima der Eiszeit. Verhandl. d. III. Intern. Quartär-Konferenz, Wien, Sept. 1936.
393. Besinnliche Rheinreise. Leipzig 1936.

1937

394. Europa im Eiszeitalter. Geogr. Zeitschr. 1937, Heft 1.
395. Zur deutschen Kolonialfrage. Zeitschr. d. Ges. f. Erdkde. Berlin 1937, Nr. 1/2.
396. Eiszeitliche Krustenbewegungen. Frankfurter Geogr. Hefte 11. Jahrg. 1937, Heft 1, S. 23—47.

1938

397. Säugetierfauna und Paläolithikum des jüngeren Pleistozäns in Mitteleuropa. Abhdlgen Preuß. Akad. d. Wiss., 1938, Phys.-Math. Kl. ,Nr. 5, S. 1—72.
398. Die Strahlungstheorie und die geologische Zeitrechnung. Zeitschr. Ges. f. Erdkde. Berlin 1938, S. 321—350.
399. Morphologische Eindrücke von Stockholm. Geogr. Zeitschr. 1938, S. 12—23.

1939

400. Klettgauer Pforte und Bodensee. Schr. Ver. Gesch. d. Bodensees 1939.
401. Eiszeit und Strahlungskurve. Forsch. u. Fortschr. 15 1939, Nr. 6.

1940

402. Die Buckelwiesen von Mittenwald am Karwendel. Mitt. Geogr. Ges. München 1940/41, S. 3—8.

1941

403. Die Tragfähigkeit der Erde. Lebensraumfragen europäischer Völker, Bd. 1. Leipzig 1941, S. 10—32.

1942

404. Die Stärke der Verbreitung des Menschen. Mitt. Geogr. Ges. Wien 1942, S. 241—269.
405. Menschenleere und menschenerfüllte Räume. Velhagen und Klasings Monatshefte 1942, S. 167—174.

1949 (posthum)

406. Sechzig Jahre Eiszeitforschung. Die Erde, Heft 1, S. 5—11, Berlin 1949.

Festschrift
zum 70. Geburtstag
des emeritierten ordentlichen
Professors der Geographie
an der Freien Universität Berlin
Dr. phil. EDWIN FELS

Verehrter, lieber Herr Fels!

Der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin ist es ein herzliches Anliegen, Ihnen zum siebzigsten Geburtstag eine besondere Ehrung zu erweisen. Sie widmet Ihnen eine Aufsatzreihe in ihrer Zeitschrift „Die Erde" als Festschrift und glaubt, damit einen kleinen Teil des Dankes abtragen zu können, den sie Ihnen für die außergewöhnlichen Verdienste um die Gesellschaft schuldet.

Sie gehörten zu jenem kleinen Kreis von Männern, der in einer Zeit, da jede ideelle Zielsetzung, insbesondere in Berlin, schon im Keime zum Scheitern verurteilt schien, den Grundstein zum Wiederaufbau der altehrwürdigen Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin legte. In selbstloser Weise stellten Sie bereits im März 1946 Ihre Arbeitskraft zur Verfügung und beteiligten sich aktiv an der Bildung eines geschäftsführenden Vorstandes. Mit Ihrer Wahl zum stellvertretenden Vorsitzenden im Februar 1949 begann Ihr voller Einsatz für das Leben der Gesellschaft, das Sie in vorbildlich kollegialer und freundschaftlicher Zusammenarbeit mit Walter Behrmann zu neuer Blüte erweckten. Eine geradezu ungewöhnliche Aufwärtsentwicklung nahm die Gesellschaft unter Ihrer Führung von 1952 bis 1954. Es gelang Ihnen, sie wieder zu einer der führenden geographischen Vereinigungen der Welt zu machen. Das zeigte die 125-Jahr-Feier im Mai 1953, die als wissenschaftliches Ereignis von Rang die Krönung des Erfolges Ihrer unermüdlichen Arbeit bedeutete.

Die Grundlage Ihres Wirkens in der Gesellschaft ist die Geographie, der Sie sich in Forschung und Lehre seit nunmehr 35 Jahren verschrieben haben. Sie nannten sie oft eine liebenswerte Wissenschaft und kennzeichneten damit eindeutig Ihre Haltung zur geographischen Arbeit, wie Sie sie im Laufe des Studiums bei Ihrem Lehrer Drygalski gewonnen haben. In einer großen Anzahl von Veröffentlichungen, deren Titel dieser Glückwunschadresse angefügt sind, haben Sie die Ergebnisse Ihrer Arbeit niedergelegt. Sie legen Zeugnis ab von der Weite und Tiefe Ihrer wissenschaftlichen Betätigung. Abhold jeder Spezialisierung pflegten Sie das Gesamtgebiet der Geographie und waren stets allen Fragen aufgeschlossen. Dennoch bildeten sich im Laufe der Zeit einige Schwerpunkte heraus, um die Sie sich besonders bemühten. Ihr wissenschaftliches Interesse galt vor allem Ihrem Geburtslande, Griechenland, und Ihrer weiteren Heimat, der alpinen Bergwelt. Dort wie hier waren es besonders die Seen, aber in den Alpen auch die Glazialmorphologie, die Sie zur Erforschung reizten. Veranlaßt durch einen Zufall, wie Sie selbst ihn ansehen, wandten Sie sich jedoch bald nach der Habilitation im Jahre 1923 in München verstärkt der Wirtschaftsgeographie zu, und hier schenkten Sie seither der

Fachwelt eine große Reihe von Publikationen, deren hervorragendste „Der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde" im Jahre 1954 mit etwas gewandeltem Titel eine Neuherausgabe erlebte. Die Wirtschaftsgeographie wurde schließlich so sehr zum Inhalt Ihrer wissenschaftlichen Arbeit, daß Sie im Jahre 1937 einem Rufe an die Wirtschaftshochschule in Berlin folgten, der Sie von 1938—1943 als Rektor vorstanden. Als im Jahre 1948 die Freie Universität Berlin geboren wurde, traten Sie als einer der ersten aktiven Professoren hervor. Sie hielten die erste geographische Vorlesung an dieser jungen Universität. Von dem Gedanken beseelt, der geographischen Wissenschaft den Geist des altberühmten Lehrstuhls in Berlin zu erhalten, legten Sie zusammen mit Walter Behrmann den Grundstein zu einer Entwicklung, deren Blüte Sie noch miterlebten. Aber es war eine schwere Arbeit, dieses zähe Ringen um den Aufbau des Institutes und um die Anerkennung nach außen. Nur Zeugen Ihrer Arbeit können beurteilen, welche unvergleichlichen Verdienste Sie sich um dieses gemeinsame Werk erworben haben! Ihre beiden Namen werden als die der Begründer und langjährigen Ordinarien immer mit dem Institut verbunden bleiben. Auch die Studenten schulden Ihnen Dank, die Ihnen während Ihrer zehnjährigen Lehrtätigkeit an der Freien Universität höchste Verehrung entgegenbrachten. Nicht zuletzt deshalb, weil Sie das Wissenschaftliche mit dem Menschlichen zu vereinen wußten mit dem schönen Erfolge, unbegrenztes Vertrauen und dauerhafte Freundschaften erworben zu haben.

Die Mitglieder der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Ihre Freunde und Schüler vereinigen sich hier mit den Autoren dieser Festschrift in dem herzlichen Wunsch, daß Ihnen noch viele Jahre eines lebenswerten Daseins in geistiger und körperlicher Frische, die Sie noch heute besonders auszeichnen, beschieden sein mögen. Sie bedauern jedoch, daß dieser 70. Geburtstag zugleich auch der Abschied von der Ihnen liebgewordenen Wahlheimat Berlin, von der Freien Universität, von der Gesellschaft für Erdkunde und von all den Menschen, die Ihnen herzlich zugetan sind, bedeutet. Wir hoffen aufrichtig, daß die entstehende Lücke nur äußerlich spürbar wird und die innerlich geknüpften Bande erhalten bleiben.

Der Vorstand der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin

Verzeichnis der wissenschaftlichen Arbeiten von Edwin Fels

Chronologisch geordnet (selbständig erschienene Bücher oder Arbeiten sind durch Fettdruck der Nummern kenntlich gemacht)

1913

1. Der Plansee. Eine geographische Seenstudie. Münchner Diss. (Univ.), Erlangen 1913, 83 S.; 2 Kt., 3 Taf. — Auch in Mitt. Geogr. Ges. München 8, 1913, S. 381—463. — Auch als H. 20. „Seenstudien" der Landeskundl. Forschgn.
2. Gletscherkurs 1913. Mitt. Geogr. Ges. München, 8, 1913, S. 515.

1914

3. Der heutige Stand der Kenntnisse über die bayerischen Seen. Mitt. Geogr. Ges. München, 9, 1914, S. 375—400; 1 Taf.

1916

4. Deutsche Einflüsse in Rußland. „Der Sammler", Beilage zur München-Augsburger Abendzeitung 85, 1916, Nr. 6, S. 4—6.

1919

5. Das Kriegsvermessungswesen im Dienste der Geographie. Pet. Mitt. 65, 1919, S. 81—89; 10 Abb. auf 3 Taf.

1920

6. Walchenseeprojekt und Seenforschung. Münchner Neueste Nachrichten Nr. 376 v. 11. 9. 1920.
7. Gehängebreccien im Karwendelgebirge. Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1920, S. 307.
8. Kare und Wände im Landschaftsbild des Karwendelgebirges. „Der Sammler". Beilage zur München-Augsburger Abendzeitung 89, 1920, Nr. 150 v. 30. 12. 1920, S. 1—3.

1921

9. Die Kare der Vorderen Karwendelkette. München 1921, Th. Riedel, 17 S.; 2 Taf., 1 Abb. im Text. — Auch im 18. Jber. der Sektion Hochland (München) des Deutschen und Österreichischen Alpenvereins für 1920, S. 1—17.
10. Der deutsche Staatsgedanke. Bespr. v. Ph. Zorn: Der deutsche Staatsgedanke. Münchner Neueste Nachrichten Nr. 533 v. 17./18. 12. 1921, S. 25.

1922

11. Der Walchensee. Notiz über Erforschung. Mitt. Geogr. Ges. München 15, 1921/22, S. 315.
12. Flugwesen und Kartenreliefs. Flug- und Verkehrswesen 1, 1922 Nr. 4 v. 1. 10. 1922 (Monatl. Nachrichten der Luftverkehrs- usw. -Gesellschaften), S. 14—17, 4 Abb.
13. Die Bergwelt der Insel Korfu. Alpenfreund (München) 1922, Okt.-H., S. 273—278, 6 Abb.
14. Fortschritte in der Herstellung von Kartenreliefs. Geogr. Anz. 23, 1922, S. 231—233.
15. Die Erforschung des Walchensees. Münchner Neueste Nachrichten, Telegrammzeitung Nr. 72 v. 21. 11. 1922.

16. Fortschritte in der Reliefdarstellung der Alpen. Alpenfreund (München) 1922, Nov.-Dez.-H., S. 320—324, 5 Abb.
17. Wirtschaftsgeographie. In „Rothschilds Taschenbuch für Kaufleute", 59. Aufl., Leipzig 1922, G. A. Gloeckner, S. 538—665 (zus. m. A. Burchard).
18. Die neuere Kartographie der Insel Korfu. Pet. Mitt. 68, 1922, S. 212—214.

1923

19. Reliefs der Erdoberfläche aus Papier. Journal f. Buchbinderei 1923, Nr. 13, S. 199 bis 200; 2 Abb.
20. Neuauslotung des Walchensees. Zeitschr. Ges. f. Erdkunde, Berlin 1923, S. 145—147; 1 Abb.
21. Die Küsten von Korfu. Ein Beitrag zur Landschaftskunde der Insel. Mitt. Geogr. Ges. München 16, 1923, S. 21*—114*; 21 Abb., 4 Kt. auf 2 Taf., 5 Textfig.
22. Die Erforschung des Walchensees. Alpenfreund (München) 1923, Apr.-H., S. 43—44 (vorne). Abdruck aus Münchener Neueste Nachrichten, Telegrammzeitung Nr. 72 v. 21. 11. 1922.
23. Der Ätna und sein jüngster Ausbruch. Alpenfreund (München) 1923, S. 92—93 (Rundschau).
24. Der Walchensee. Alpenfreund (München) 1923, Nov.-H. S. 225—230, Dez.-H. S. 247 bis 252; 7 Abb.
25. Die neue Tiefenkarte des Walchensees. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 75, 1923, Monatsbericht Nr. 5—10, S. 155—156.

1924

26. In der Bergwelt Afghanistans. Winterfahrt eines Münchner Gelehrten durch Innerasien. Münchner Neueste Nachrichten Nr. 37, v. 7. 2. 1924. — Abdruck in Magdeburger Zeitung Nr. 78, März 1924.
27. Das Fliegerbild in der Geographie. Geogr. Zeitschr. 30, 1924, S. 18—28.
28. Die Bergwelt der Insel Korfu. Abdruck des Aufsatzes von 1922 in Mitt. d. St. Bernhards-Klub, 22, 1924, H. 5 (Mai), S. 107—112, H. 6 (Juni) S. 141—143.
29. Die bayerische Seenforschung. Zeitschr. Dtsch. u. Österr. Alpenverein 1924, S. 91 bis 108, 1 Abb., 1 Kt.

1925

30. Mitherausgabe: „Freie Wege vergleichender Erdkunde". Erich v. Drygalski zum 60. Geburtstag. München 1925, R. Oldenbourg, 386 S.
31. Der Ölbaum in Griechenland und seine wirtschaftliche Bedeutung. Drygalski-Festschrift 1925, S. 70—86; 1 Taf.
32. Die Gezeiten im Dienste der Technik. Münchner Neueste Nachrichten Nr. 81 v. 23. 3. 1925.
33. Der Walchensee und das Walchenseewerk. Neue Leipziger Zeitung Nr. 85 v. 26. 3. 1925.
34. Alpenseen. Naturbeobachtungen eines Talwanderers. Alpenfreund (München) 1925, H. 5, S. 135—139, H. 6, S. 181—187; 7 Abb.
35. Deutschlands Verdrängung vom Weltmeer. Münchner Neueste Nachrichten Nr. 274 v. 4. 10. 1925, S. 17 und Nr. 281 v. 11. 10. 1925, S. 17.
36. Studienreise nach den Ionischen Inseln. Mitt. Geogr. Ges. München 18, 1925, S. 518—519.
37. Marokko und die Rifkabylen. Süddeutscher Rundfunk. Bayer. Radio-Zeitung 2, Nr 51 v. 20. 12. 1925, S. 1544.
38. Der Ölbaum in Griechenland und seine wirtschaftliche Bedeutung. „Hellas" 5, 1925, Nr. 8/10, S. 38—43. Verkürzter Abdruck des Aufsatzes von Nr. 31.

1926

39. Wilhelm Halbfaß. Geogr. Anz. 27, 1926, S. 153.
40. Neue Kartenreliefs. Geogr. Anz. 27, 1926, S. 217—223.
41. Die Apenninenhalbinsel. In „Das Erdbild der Gegenwart" hg. v. W. Gerbing, Leipzig 1926, List & v. Bressensdorf. Bd. 1. Europa, S. 487—544; 5 Taf., 12 Textkt.
42. Griechenland. In „Das Erdbild der Gegenwart", hg. v. W. Gerbing, Leipzig 1926, List & v. Bressensdorf. Bd. 1 Europa, S. 679—700; 3 Taf., 4 Textkt.
43. Die Gezeiten: Ebbe und Flut. In „Wunder im Weltall", hg. v. Siebertz, Bd. 1, München 1926, Kösel & Pustet, S. 94—98.

1927

44. Wirtschaftsgeographie. In „Rothschilds Taschenbuch für Kaufleute", 60. Aufl., Leipzig 1927, G. A. Gloeckner, 1. Buch, S. 555—624 (zus. m. A. Burchard).
45. Die Wiederbelebung der irischen Sprache. Pet. Mitt. 73, 1927, S. 37—41; 1 Abb.
46. Die Bevölkerung der Erde. Ihre Zukunft. „Die Einkehr", Beilage zu Münchner Neueste Nachrichten 8, Nr. 39 v. 18. 5. 1927, S. 155—156. — Abdruck in Zentralarchiv f. Politik und Wirtschaft, 7, München 1928, Nr. 46 v. 14. 11. 1928, S. 975—976.
47. Korfu-Kefallenia-Ithaka. Ein wirtschafts- und kulturgeographischer Vergleich. Mitt. Geogr. Ges. München 20, 1927, S. 147—178; 6 Abb.
48. Die griechische Völkerwanderung. Geogr. Zeitschr. 33, 1927, S. 576—588.

1928

49. Herausgabe: „Verhandlungen und wissenschaftliche Abhandlungen des 22. Deutschen Geographentages zu Karlsruhe 7.—9. Juni 1927". Breslau 1928, F. Hirt, 237 S.; 1 Taf., 22 Abb.
50. Vermessung und Morphologie des Walchensee-Beckens. In „Archiv f. Hydrobiologie" (Supplem.-Bd. VI, 1928, S. 7—56; 2 Taf., 4 Textfig.), Stuttgart, E. Schweizerbart.
51. Irland und die irische Sprache. Münchner Neueste Nachrichten, Telegrammzeitung Nr. 69 v. 10. 4. 1928, S. 4. — Verkürzter Abdruck in Zentralarchiv f. Politik u. Wirtschaft 7, München 1928, Nr. 40 v. 3. 10. 1928, S. 851f.
52. Vom Trägerverkehr zum Kraftwagen. In „Wunder im Weltall", hg. v. Siebertz, Bd. 3, München 1928, Kösel & Pustet, S. 121—136; 19 Abb.

1929

53. Das Problem der Karbildung in den Ostalpen. Pet. Mitt., Ergänzungsheft 202, Gotha 1929, Justus Perthes, VIII u. 85 S.; 9 Abb. im Text, 21 Abb. auf Taf.
54. Jubiläum der Geographischen Gesellschaft. München-Augsburger Abendzeitung Nr. 296, Ausg. A, v. 31. 10. 1929, S. 6.

1930

55. Vom Athos zum Ida. Griechische Hochgebirgsbilder in Schilderungen deutscher Reisender. Histor.-Liter. Schriftenreihe d. Deutsch-Griech. Gesellsch. H. 5, Hamburg 1930, Friederichsen, de Gruyter & Co., 115 S.; 8 Abb., 2 Kartenskizzen.
56. Otto Maulls „Länderkunde von Südeuropa". Geogr. Anz. 31, 1930, S. 125—127.
57. Tagung des Verbandes Deutscher Hochschullehrer der Geographie 23./24. Okt. 1930 in Gießen. Pet. Mitt. 76, 1930, S. 310—311.

1931

58. Tagung des Verbandes Deutscher Hochschullehrer der Geographie am 23. und 24. Oktober 1930 in Gießen. Geogr. Anz. 32, 1931, S. 21—22.
59. Der Einfluß der Wirtschaft auf Naturlandschaft und Lebewelt. In „Beiträge zur Wirtschaftsgeographie" (Tießen-Festschrift), Berlin 1931, D. Reimer, S. 53—74.

1932

60. Das Weltmeer in seiner wirtschafts- und verkehrsgeographischen Bedeutung. Leipzig 1932, Quelle & Meyer. Slg. Wissenschaft u. Bildung Nr. 273. 151 S., 10 Textabb.
61. Wirtschaftsgeographie. In „Rothschilds Taschenbuch f. Kaufleute", 61. Aufl., Leipzig 1932. G. A. Gloeckner. 1. Buch, S. 365—411. (Zus. m. A. Burchard.)
62. Die Mittenwaldbahn. Einleitung zu Meyers Reisebücher „Mittenwaldbahn". Leipzig 1932, Bibliograph. Inst., S. VIII—XI.
63. Die Wertung der Seefischerei der Erde. Pet. Mitt. 78, 1932, S. 70—71.
64. Hagel in Griechenland. Meteorol. Zeitschr. 49, 1932, S. 318—319.
65. Der Einfluß des Verkehrs auf Naturlandschaft und Lebewelt. Uhlig-Festschrift, Oehringen 1932, S. 288—294.

1934

66. Der Mensch als Gestalter der Erdoberfläche. Hinweis auf ein vergessenes Buch. Pet. Mitt. 80, 1934, 50—51.
67. Probleme der glazialen Abtragungslandschaft. Pet. Mitt. 80, 1934, S. 223.
68. Die amtlichen Kartenwerke Griechenlands. Geogr. Wochenschrift 2, 1934, S. 947 bis 953, 976—979.
69. Die Entwicklung Tripolitaniens. Pet. Mitt. 80, 1934, S. 324—328.

1935

70. Der Mensch als Gestalter der Erde. Ein Beitrag zur allgemeinen Wirtschafts- und Verkehrsgeographie. Leipzig 1935. Bibliograph. Institut. VIII u. 206 S.
71. Die Weichsel zwischen Warschau und Thorn. Geogr. Anz. 36, 1935, S. 16—21; 2 Abb.
72. Erich von Drygalski. Zum 70. Geburtstag. Münchener Zeitung 44, 1935, Nr. 39 v. 8. 2. 1935, S. 2.
73. Probleme der glazialen Abtragungslandschaft. Verhandlungen und wissenschaftliche Abhandlungen des 25. Deutschen Geographentages zu Bad Nauheim 1934. Breslau 1935, S. 148—160.
74. Der Mensch als Gestalter der Erde. Naturwissenschaftliche Korrespondenz (Frickhinger) 10, 1935, S. 17.
75. Die Wandlung des Klimas durch den Menschen. Münchner Neueste Nachrichten v. 24. 7. 1935, Nr. 200.
76. Umgestaltungen der Erdoberfläche. Münchner Neueste Nachrichten v. 31. 7. 1935, Nr. 207.
77. Gewässer in der Gewalt des Menschen. Münchner Neueste Nachrichten v. 7. 8. 1935, Nr. 214.
78. Herrschaft über das Meer. Münchner Neueste Nachrichten v. 14./15. 8. 1935, Nr. 221. — Abdruck in Stuttgarter Neues Tagblatt.
79. Umwandlungen der Pflanzenwelt. Münchner Neueste Nachrichten v. 26. 8. 1935, Nr. 232.
80. Die Wandlung der Tierwelt durch den Menschen. Münchner Neueste Nachrichten v. 30. 8. 1935, Nr. 236.
81. Der Mensch im Banne der Wirtschaft. Münchner Neueste Nachrichten v. 4. 9. 1935, Nr. 241.
82. Der Mensch als Gestalter der Erde. Geogr. Anz. 36, 1935, S. 386—390.
83. Die Umgestaltung der Erdrinde durch den Menschen. Illustrirte Zeitung, Leipzig, Nr. 4732 v. 21. 11. 1935, S. 703 u. 724.

1936

84. Bergwind und Talwind. Zeitschr. f. Erdkunde 4, 1936, S. 352—355.
85. Irland, die grüne Insel. Länderkundliche Skizze. Zeitschr. für Erdkunde 4, 1936, S. 481 bis 497. 5 Abb., 16 Bilder.

86. Der Mensch als Gestalter des Klimas. „Deutsche Blätter". Geschichtlich-erdkundliche Reihe, hg. v. C. Knaut u. L. Körholz. Langensalza 1936, J. Beltz, 24 S.

1937

87. Deutschland. Zu dem gleichnamigen Buch v. G. Braun. Deutsche Zukunft 5, 1937, Nr. 13 v. 28. 3., S. 12.
88. Deutschland und Griechenland. Münchener Zeitung v. 24./25. 4. 1937, Nr. 114/15, S. 3.
89. Die Kare als Wahrzeichen junger Gebirgsbildung. Frankf. Geogr. Hefte 11, 1937, S. 84—89.
90. Deutschland und Griechenland. Mitt. Dtsch. Akademie München 12, 1937, S. 137 bis 148.
91. Um den Wald. (Abdruck einiger Abschnitte aus „Der Mensch als Gestalter der Erde" 1935.) Schule der Freiheit 5, 1937/38, S. 140—146.
92. Naturmacht und Mensch. (Abdruck des Aufsatzes „Die Umgestaltung der Erdrinde durch den Menschen" in Illustrirte Zeitung, Leipzig 1935.) Volk und Welt, Dezember-Band 1937, S. 19—22.

1938

93. Die Isar unter der Hand des Menschen. Zeitschr. f. Erdkunde 6, 1938, S. 513—520.
94. Artur Kutscher und die Erdkunde. Festschrift für Kutscher, Düsseldorf 1938, S. 81 bis 84.
95. Internationaler Geographenkongreß Amsterdam 1938, Sekt. IIIb, Wirtschaftsgeographie. Pet. Mitt. 84, 1938, S. 274—275.
96. Volkhafte Wirtschaftsgeographie. Weltanschauung u. Schule 2, 1938, S. 555—562.

1939

97. Internationaler Geographenkongreß Amsterdam 1938. Exkursionsberichte. A. Seeland. B 3. Rotterdam und Umgebung. Pet. Mitt. 85, 1939, S. 19—20, 22.
98. Wilhelm Halbfaß †. Pet. Mitt. 85, 1939, S. 61—63.

1940

99. Der deutsche Wald. Geogr. Zeitschr. 46, 1940, S. 241—262.

1941

100. Die Wirtschaft Griechenlands. Die Umschau 45, 1941, H. 3, S. 33—35.
101. Griechenlands wirtschaftliche und politische Lage. Geogr. Zeitschr. 47, 1941, S. 57—71.

1942

102. Haack-Fels-Winkler: Pazifisches Wirtschaftsreich, 1 : 12000000. Gotha 1942. Neuherausgabe der Wandkarte bei J. Perthes.
103. Herausgabe und Vorwort: „Probleme der gelenkten Wirtschaft". Berlin 1942, de Gruyter, 150 S.
104. Mitherausgabe: „Europäische Wirtschaftsgemeinschaft". Berlin 1942, Haude u. Spener, 229 S.

1943

105. Weltwirtschaft und Geographie. Deutscher Weltwirtschaftskalender 1943, bei Blatt 26. 9., hg. v. d. Deutschen weltwirtschaftlichen Gesellschaft Berlin. — Abdruck in „Weltwirtschaft" 31, 1943, S. 12.
106. Die geographische Einheit Europas als Grundlage der Wirtschaftsgemeinschaft. Übersee-Post. Deutsche Exportausgabe. 1943, Nr. 3, S. I—II.
107. Geographische Grundlagen der europäischen Wirtschaftsgemeinschaft. Geist der Zeit 21, H. 4, April 1943, S. 169—187.

108. Italien- und Tripolis-Fahrt. Gesammelte Aufsätze. Teil I: Italiens Natur- und Wirtschaftslandschaft. Teil II: Die Landschaft von Neapel. Teil III: Die Insel Sizilien. Teil IV: Tripolitanien. Geogr. Anz. 44, 1943, S. 121—129, 177—186.
109. Les bases géographiques de la communauté économique européenne. Deutsch-französische Wirtschafts-Zeitschrift (Paris) 2, 1943, Nr. 28, S. 15—22.
110. La unidad geográfica de Europa como base de la comunidad económica. Economia (Madrid) 17, 1943, Nr. 350, S. 5—6. Übersetzung des Aufsatzes in Übersee-Post 1943.
111. Geographische Grundlagen der europäischen Wirtschaftsgemeinschaft. Weltwirtschaft 31, 1943, H. 5, S. 135—137.
112. L'Unité géographique de l'Europe comme base de la communauté économique. Übersee-Post (Édition française). 1943, Nr. 2, S. II—III.

1944

113. Kälteschutz und Wärmeschutz. Pet. Mitt. 90, 1944, S. 28—30.
114. Europäischer Verkehr. Grundlagen und Möglichkeiten. Überseepost. Der Export-Markt. Deutsche Ausgabe, Wirtschaftsteil. 1944, Nr. 3, S. XIII—XIV.
115. Landgewinnung in Griechenland. Pet. Mitt., Ergänzungsheft 242. Gotha 1944. Justus Perthes, 80 S., 7 Kt. auf 4 Taf.

1946

116. Prof. Dr. E. Tießen. Berliner Zeitung v. 18. 7. 1946 (auch Telegraf v. 24. 7. 1946).

1947

117. Landgewinnung in der Kopaís-Senke. Nea (Wochenzeitung der Griechen in Deutschland). Berlin, Jahrg. 1. Nr. 12 v. 7. 6. 1947, S. 5—6; Nr. 13 v. 14. 6. 1947, S. 5. 1 Kt.
118. Volkswirtschaftlicher Wert der griechischen Seen. Nea (Wochenzeitung der Griechen in Deutschland). Berlin, Jahrg. 1, Nr. 24 v. 30. 8. 1947, S. 3-4.
119. Die griechischen Seen. Forschungen und Fortschritte 21/23, 1947, H. 16/18, S. 180—181.

1948

120. Nahrung aus Seen. Forschungen und Fortschritte 24, 1948, H. 5/6, S. 65—67.
121. Europas Eignung für den Verkehr. Blick in die Wissenschaft 1, 1948, H. 4, S. 164—172 (und S. 190), 20 Abb.
122. Landgewinnung. Blick in die Wissenschaft 1, 1948, H. 5, S. 238—239.
123. Junge Flußverlagerungen des Wardar. Naturwiss. Rundschau 1, 1948, H. 4, Okt., S. 174—176, 1 Abb.
124. Der volkswirtschaftliche Wert der griechischen Seen. Erdkunde 2, 1948, S. 337 bis 339.

1949

125. Erich von Drygalski †. Forschungen und Fortschritte 25, 1949, H. 15/16, S. 190—191.
126. Die griechischen Seen. Die Erde 1, 1949/50, S. 38—45, 1 Abb.
127. Erich von Drygalski (9. 2. 1865 bis 10. 1. 1949). Die Erde 1, 1949/50, S. 66—72, 3 Abb.
128. Das Studium der Wirtschaftsgeographie an der Freien Universität Berlin. Freie Universität Berlin, Mitt. f. Dozenten u. Studenten, 1949, H. 8, 17. Okt.

1950

129. Ernst Tiessen (17. 7. 1871 bis 24. 4. 1949). Pet. Mitt. 94, 1950, S. 36—38.
130. Die Alpen und die Eiszeit. Die Erde 1, 1949/50, S. 267—272. — In spanischer Übersetzung: Los Alpes y la epoca glacial. In „Geographia una et varia" (Machatschek-Festschrift), Tucumán 1951, S. 85—93.
131. Walchensee, Achensee und Isar. Die Erde 2, 1950/51, S. 1—15. 2 Kt., 6 Abb.

1951

132. Landgewinnung in der Kopaís-Senke in Griechenland. Geogr. Rundschau 3, 1951, S. 34—36.
133. Deutscher Alpenverein. Die Erde 2, 1950/51, S. 353—355.
134. Die Vielfältigkeit griechischer geographischer Namen. Byzant. Zeitschrift 44, 1951, S. 135—142.

1952

135. Otto Jessen (18. 2. 1891 bis 9. 6. 1951). Die Erde 3, 1951/52, S. 168—174.
136. Widmung des Walter-Behrmann-Heftes. Die Erde 3, 1951/52, S. 193—195.
137. Die ätolisch-akarnanischen Seen in Griechenland. Die Erde 3, 1951/52, S. 304 bis 318, 2 Kt.
138. Neue Forschungsergebnisse aus den USA. Deutscher Geographentag Frankfurt a.M. 1951. Tagungsbericht und wissensch. Abh. Remagen 1952, S. 273—276. 1 Kt.
139. Vermessung von oberbayerischen Seen. Die Erde 4, 1952, S. 121—123.
140. 17. Internationaler Geographenkongreß Washington 1952. Die Erde 4, 1952, S. 124—126.

1953

141. Das 250. Ergänzungsheft zu „Petermanns Mitteilungen". Pet. Mitt. 97, 1953, S. 119.
142. Eberhard Stechow zum 70. Geburtstag. Pet. Mitt. 97, 1953, S. 121—122.
143. Ludwig Mecking †. (In engl. Sprache) Geogr. Rev., Vol. 43, New York 1953, S. 425.
144. Der europäische Gedanke und der geographische Raum. Humanismus und Technik 1, Berlin 1953, S. 101—104.
145. 125-Jahrfeier der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Humanismus u. Technik 1, Berlin 1953, S. 112.
146. 75-Jahr-Feier in Hannover. Die Erde 5, 1953, S. 284.
147. Die Todsünde der Vorfahren: Waldvernichtung und Bodenzerstörung. Tagesspiegel Berlin, Nr. 2523 v. 25. Dez., 2. Beibl., S. 4.
148. Mitherausgabe: „Abhandlungen d. Geogr. Inst. d. Freien Univ. Berlin" (Bd. 1. Schroeder, K.: Die Stauanlagen d. Mittleren Vereinigten Staaten. Berlin 1953, 96 S. — Bd. 2. Quelle, O.: Portugiesische Manuskriptatlanten. Berlin 1953, 10 S., 25 Taf.)

1954

149. Der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde. Erde und Weltwirtschaft Bd. V. Stuttgart 1954, Franckh, 258 S., 51 Abb. i. Text, 27 Bilder auf 16 Taf.
150. Die westmakedonischen Seen in Griechenland. Die Erde 6, 1954, S. 316—335, 3 Kt.

1955

151. Der Wettlauf zum sechsten Kontinent. Die Erde 7, 1955, S. 165—168.
152. El hombre economizante como estructurador de la tierra. Traducción española por Manuel Scholz. Barcelona 1955, Omega, 310 S., 51 Abb. i. Text, 25 Bilder.
153. Vorwort zum Australien-Heft 1955 der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. Die Erde 7, 1955, S. 193—194.

1956

154. Landeskunde von Griechenland. Baedekers Autoführer Jugoslawien und Griechenland, Stuttgart 1956, S. 14—18.
155. Anthropogenous Geomorphology. In „Résumés des Communications", 18. Intern. Geogr. Kongr. Rio 1956, S. 29—30.
156. Die Geographie an der Wirtschaftshochschule Berlin. In „Ein Halbjahrhundert betriebswirtschaftliches Hochschulstudium". Festschrift zum 50. Gründungstag der Handels-Hochschule Berlin. Berlin 1956, S. 222—223.

1957

157. Geomorphologische Probleme der griechischen Seen. In „Geomorph. Studien" (Machatschek-Festschrift) Ergänz.-Heft 262 zu Pet. Mitt. Gotha 1957, S. 241—249, 1 Kte,
158. Der 18. Internationale Geographenkongreß in Rio de Janeiro 1956. Die Erde 88 1957, S. 53—72.
159. Ansprache auf dem Bankett zur Jahrhundertfeier der Amer. Geogr. Soc. in Washington, 13. 8. 1952. Proceedings 17. intern. geogr. Congress, Washington 1952, S. 28.
160. Der Ioánnina-See in Griechenland. In Proceedings 17. intern. geogr. Congress, Washington 1952, S. 404—408, 1 Kt.
161. Anthropogene Geomorphologie. Scientia 51, Bd. 92, 1957 (Okt.), S. 255—260.
162. Géomorphologie anthropogène. Scientia 51, Bd. 92, 1957 (Okt.), S. 163—169.
163. Die ostmakedonischen Seen in Griechenland. Die Erde 88, 1957, S. 275—297, 3 Ktn.
164. Mitherausgabe: „Geogr. Seminar". (Weigt, E.: Die Geographie. Braunschweig 1957, 69 S., — Fochler-Hauke, G.: Verkehrsgeographie. Braunschweig 1957, 103 S.)
165. Mitherausgabe: „Abhandlungen d. Geogr. Inst. d. Freien Universität Berlin". (Bd. 3. Jensch, G.: Das ländliche Jahr in deutschen Agrarlandschaften. Berlin 1957, 115 S. — Bd. 4. Valentin, H.: Glazialmorphologische Untersuchungen in Ostengland. Berlin 1957, 86 S. — Bd. 5. Geomorphologische Abhandlungen, O. Maull zum 70. Geburtstag. Berlin 1957, 72 S.)

1958

166. Otto Maull (Nachruf). Geogr. Rundschau 10, 1958, S. 79.
167. Der Ioánnina-See in Griechenland. Lautensach-Festschrift, Stuttgart 1957, Stuttgarter Geogr. Studien, Bd. 69, S. 247—252.
168. Der Wiwiís-See in Thessalien. Kinzl-Festschrift, Innsbruck 1958, S. 45—51.
169. Eine neue physische Geographie Italiens. Pet. Mitt. 102, 1958, H. 3. S. 178.

Hinzu kommen 358 Buchbesprechungen in verschiedenen Zeitschriften.

Die Sagra Sierra in ihrer südostspanischen Umwelt

Von

Hermann Lautensach

Mit 2 Figuren und 4 Bildern

Resumen: *La Sierra Sagra en su ambiente geográfico del Sudeste de España.* En este artículo se propone desenvolver la geografia regional del extremo Sudeste de la Península Ibérica desde el punto de vista del panorama del cual se goza encima de la Sagra (2381 m), cúspide más alta de la Cordillera Subbética. El autor se imagina que desarrolla delante un grupo de excursionistas geógrafos los problemas que ofrece este panorama. Rasgos de la geografia del Sudeste que no se hallan en él, como p. e. los puertos de la costa del Sur y su movimiento, quedan omitidos. La demonstración se apoya en las observaciones del autor hechas durante 3 años y en la bibliografia fuertemente aumentada en los últimos decénios. Por extenso se discute sobre todo la evolución tectónico-morfológica que ha producido el relieve de hoy. Porque es este él que desempeña el más importante papel en tal panorama desde la cumbre. Pero también en la demonstración de los otros rasgos de la geografia del Sudeste se refire cada vez de nuevo a la venerable Sagra Sierra.

In Spanien gibt es zwei „Heilige Berge". Die eine Sierra Sagra liegt dicht nordöstlich von Toledo auf dem Nordufer der Tajo und bildet einen Zeugenberg aus pontischem Kalk (671 m). Nach ihr heißt auch der umgebende Gau, und mehrere Ortschaften in ihm tragen den unterscheidenden Beinamen „de la Sagra".

Die andere, die „Sagra Sierra de Huéscar", von der hier die Rede ist, stellt mit 2381 m die bei weitem höchste Aufragung des Betischen Außengürtels dar [1]. Sie erhebt sich in dem Raum, in dem die fünf Provinzen Granada, Jaén, Albacete, Murcia und Almería sich berühren bzw. einander nahe kommen. Ihr Name erklärt sich aus einer Überlieferung der Araberzeit. Am Ostfuß des Berges, unmittelbar über dem meist wasserlosen, von rotblühenden Oleanderbüschen geschmückten Geröllbett des Rio Bravatas, erhebt sich die Ermita de las Santas Mártires. Die außen schmucklose Kapelle enthält unter ihrem barocken Chorhimmel die liebliche Barockplastik zweier Christenschwestern, die im 9. Jahrhundert gelebt haben und durch ihren maurischen Vater durch Rosse zu Tode geschleift worden sein sollen. Wahrscheinlich handelt es sich um eine in ältere Zeit zurückreichende ehrwürdige Quellenkultstätte. Hohe Ulmen spenden ihr Schatten, und noch jetzt findet alljährlich hierher von Huéscar herauf eine Wallfahrt statt *(s. Fig. 1)*. Ich bestieg diese Sagra zusammen mit meiner Frau, dem Bonner Arabisten W. Hönerbach und einem Lokalführer am 8. November 1950 [2]. Von früheren Besteigungen scheint nur die des berühmten deutschen Botanikers Moritz Willkomm vom 15. Juli 1845 literarischen Niederschlag gefunden zu haben [3, 4]. Meine Darstellung, in der ich die Bergpersönlichkeit der Sagra in ihre geographische Umwelt hineinstelle, beruht auf

den Beobachtungen der Jahre 1950, 1954 und 1930 sowie auf dem Studium der in den letzten drei Jahrzehnten stark gewachsenen Literatur über den Großraum der Betischen Kordillere.

Die Sagra erhebt sich um 1600 m über dem Bett des Río Galera, das in 23 km südlicher Entfernung von ihrem Gipfel 800 m Höhe besitzt und in die umfangreiche Hochfläche von Orce nur wenig eingeschnitten ist (s. die beigegebene Kartenskizze, die fast alle Namen enthält). Mit diesen Zahlen offenbart sich uns schon der morphographie Grundzug der gesamten Betischen Kordillere. Im Gegensatz zu den Alpen und Pyrenäen überwiegen die geringen Böschungen. Die Massive und Gipfel erheben sich isoliert und durch Flachräume getrennt, die sich in sehr verschiedenen Höhenlagen einstellen. Steile Böschungen beschränken sich auf einige der höchsten Berge und die seltenen Taleinschnitte. Das hat bereits P. Birot in einem Übersicht gebenden Aufsatz klar hervorgehoben [5]. Der nur reichlich 1 km lange Kamm der Sagra hat NE—SW-Richtung und liegt im Streichen der steil nach SE fallenden Schichten. Diese bestehen aus teils sandigen, teils mergeligen Kalken des Jura, die von den Zellendolomiten, Gipsen und Konglomeraten des Keupers unterlagert werden. Der Gipfelkamm kulminiert im NE, wo sich unmittelbar über den Steilstürzen der Nordwand das geodätische Signal erster Ordnung erhebt. Das NE—SW-Profil des Berges hat die Form eines Meißels, das NW—SE-Profil die eines Keiles, der gegen NW noch steiler abfällt als gegen SE *(Bild 1)*.

Zur Zeit unserer Anwesenheit reichte die Aussicht von der Sierra Nevada im SW bis zum Campo de Montiel im N und damit über eine Entfernung von mehr als 200 km. In unübertrefflicher Klarheit hoben sich die im wesentlichen ostwestlich ziehenden drei Hauptteile der Betischen Kordillere heraus: der Betische Außengürtel (Cordillera Subbética), der Betische Innengürtel (Cordillera Penibética) und die Betische Binnenbeckenflucht (Depressión Penibética). Die Bezeichnungen Innen und Außen sind dabei, wie aus den weiteren Ausführungen hervorgeht, tektonisch-morphologisch zu verstehen und beziehen sich nicht auf die jetzige Lage der spanischen Südküste. Die Binnenbeckenflucht ist zuerst von Theobald Fischer in ihrer Bedeutung erkannt worden [6]. Sie beginnt im äußersten SW im Campo de Gibraltar mit dem Längstal des tief eingeschnittenen Rio Guadiaro. In der Hochfläche nördlich von Ronda ist sie das erste Mal deutlich und breit entwickelt. Nach einigen Querriegeln gelangt man in das ausgedehnte Becken von Antequera, das noch durch den Guadalhorce zum Mittelmeer entwässert. Nördlich von ihm ist der Außengürtel nur ganz rudimentär entwickelt („Genil-Lücke"). Es folgt das Mittelstück der Flucht, das dem Guadalquivir tributär ist. Die Becken von Loja und Granada werden vom Genil durchflossen. Durch einen Riegel von minimal 1080 m Höhe (Birot [5]: „trouée d'Iznalloz") abgetrennt, schließt sich die in 800—1200 m Höhe gelegene Beckensohle von Guadix-Baza an, vom Guadiana Menor zerschnitten. An der flachen Talwasserscheide von Contador (1151 m) beginnt der zum Rio Segura entwässernde Durchgang von Vélez Rubio. Bei Lorca schwenkt die Flucht, plötzlich sehr breit werdend, nochmals in NE -Richtung ab, um über Murcia—Elche ins Mittelmeer auszustreichen. Die obengenannte Hochfläche

4° w.L. v. Greenwich
3°
2°
1°
38°
37°
Andújar
LINARES
JAÉN
Cazorla
Quesada
LA SAGRA
Huéscar
Pozo Alcón
Comes de Baza
Benamaurel
Cúllar de Baza
Baza
Alcalá la Real
Iznalloz
Sierra Arana
Sierra 2027
Becken von Granada
Guadix
Purullena
Huetor-Santillan
GRANADA
Alhama de Granada
Padul
Trevélez
Lanjarón
Alpujarra
Motril
Adra
Albuñol
Barjis
Sierra de Baza
Sierra de los Filabres
Sierra de Gádor
Sierra de Contraviesa
Sierra de Almijara
Sierra Tejeda
SIERRA NEVADA
Puerto del Suspiro del Moro
Puebla de Don Fadrique
Santiago de la Espada
Pantano del Tranco
Pantano de la Fuensanta
Caravaca
Cehegín
Bullas
Mula
MURCIA
ALICANTE
ELCHE
Vélez Rubio
LORCA
CARTAGENA
Cabo de Palos
Aguilas
Mojácar
Tabernas
Sra. Alhamilla
Gádor
Rodalquilar
ALMERÍA
Cabo de Gata
Sra. de Gata
0 25 50 75 100
km
Río Segura
Río Mundo
Río Guadalquivir
Río Guadalentín
Río Guadiana Menor
Río Guadalbullón
Río Guadiana Menor
Río Guadalquivir
Río Guadalentín
Río Guadiana Menor
Río Guadalbullón

von Orce ist eine Verlängerung des Beckens von Baza, die in dieser Richtung auf über 1300 m ansteigt und jenseits des wasserscheidenden Querriegels der Sierra de la Zarza (= Brombeerstrauch, 1497 m) absteigend bis Caravaca—Cehegín reicht.

Die letztgenannte Hochfläche nebst dem Becken von Guadix—Baza ist von der Sagra in der Südhälfte des Panoramas als flachgewellte Ebene sichtbar *(Bild 2)*. Jenseits von ihnen ragen die Gebirge des Betischen Innengürtels als ostwestlich lang gestreckte, untereinander parallele Kämme auf. Im SE, in wenigstens 100 km Entfernung, schließt an einigen Stellen der Spiegel des Mittelmeeres als dunkelblaue Mauer die Gebirgslücken. Das Südpanorama beginnt rechts mit dem schneebedeckten Flachkamm der Sierra Nevada, über den sich als zackige Gipfel Veleta (3392 m), Mulhacen (3478 m) und Alcazaba (3366 m) erheben. Vor die niedrigere Ostnevada, von ihr durch das geradlinige Diagonaltal Guadix—Almería getrennt, schiebt sich die massige Sierra de Baza (2269 m) und in ihrer Verlängerung der auf lange Strecken absolut horizontale Kamm der Sierra de los Filabres, der im E von einem einsamen Dom, der Tetica (= weibl. Brust, 2081 m) überragt wird. Vor ihm zieht sich vom Talpaß bei Hijate (971 m) als Verlängerung des Beckens von Baza die geradlinige Furche des Almanzoratales nach E. Die Beckenflucht selbst wird an ihrem Südrand von der Sierra de las Estancias (= Weideplätze, 1718 m), am Nordrand von den Sierren de Periate (1822 m) und María (2043 m) gesäumt. Auch die letzteren besitzen noch Westostrichtung. Sie schließen die Hochfläche von Orce wuchtig im S ab *(Bild 2)*.

Die Nordhälfte des Sagra-Panoramas bietet mehr Hochflächen als Kämme, und im Gegensatz zur Südhälfte überwiegt hier, im Bereich des Betischen Außengürtels, die SW—NE-Richtung der Täler und der Höhen *(Bild 3)*. Unmittelbar im Westen folgt auf die Sagra die gleichgerichtete, von riesigen Hangschuttmassen bedeckte Sierra Seca (2133 m). Es schließt sich die aus grauen Kreidekalken aufgebaute, scharfgeformte Sierra de Segura (2107 m) und schließlich die von einem mächtigen Klotz (1831 m) überragte Jurakalkmasse der Sierra de Cazorla an. Im NE der Sagra ragen die Sierra de las Cabras (= Ziegen, 2081 m) und die Cuerda de la Gitana (= Kette der Zigeunerin, 1972 m) auf. Alle diese morphologischen Einheiten sind nordöstlich gerichtet und bestehen aus Gesteinen, die das gleiche Streichen besitzen. Dasselbe gilt von den sie scheidenden Tälern, die von den obersten Laufstücken des Guadalquivir und des Rio Segura sowie von dessen Nebenfluß Zumeta durchmessen werden. Von der Sagra sieht man deutlich, daß sowohl das Guadalquivir- wie das Zumetatal je einem roten Streifen aus Keupermergeln folgen. Im Quelltal des Guadalquivir war kurz vor unserem Besuch ein 30 km langes Staubecken fertig geworden. Dieser Pantano del Tránco besitzt eine 93 m hohe Staumauer und faßt 500 Millionen cbm. Die NE-Richtung herrscht nach N bis zur Sierra de Alcaráz (1798 m), einem Gebirgsknoten, der die Mancha im S säumt. Gegen

---

Bild 1. Die Sagra von Nordosten gesehen. Phot. Lautensach, 1950.

Bild 2. Ausblick vom Sagragipfel gegen Südosten. Phot. Lautensach, 1950.

Osten zu schließen sich weitere Gebirge dieser Richtung an. Der Blick erfaßt hier besonders noch die Sierra de Taibilla (Revolcadores 2001 m), die die Hochflächen von Caravaca im NW begrenzt.

Seit dem Internationalen Geologenkongreß zu Madrid 1926, auf dem R. Staub die alpine Deckentheorie allzu großzügig auf die Betische Kordillere übertrug [7], ist die tektonische und morphologische Untersuchung dieses Gebirges ständig im Fluß geblieben. 1952 hat L. Solé Sabarís eine wohlbegründete kritische Zusammenfassung gegeben, die weitgehend auf seinen eigenen vieljährigen Untersuchungen beruht [8, 1], und der ich hier häufig folge. Danach ist der Betische Innengürtel größerenteils autochthon gebildet und besteht damit nur in beschränktem Umfang aus Decken. Insbesondere bildet die Sierra Nevada eine flache, im Grundriß elliptische Kuppel aus anstehenden kristallinen Gesteinen (Glimmer-, Granat- und Graphitschiefer, Gneis, Amphibolit) und den Glanzschiefern der „Mischungszone". Diese Kuppel wird von triassischen Kalken und Dolomiten sowie von vororogenem Tertiär in periklinaler Lagerung ummantelt. Im Längstal der Alpujarra, zwischen Nevada und den südlich anschließenden Sierren Contraviesa (1871 m) und Gádor (2242 m), dagegen ist eine Decke entwickelt, deren Stirn durch den von S kommenden Schub bis an den Rand der Beckenflucht getragen worden ist. Eine entsprechende höhere Decke wird durch das „Fenster von Albuñol" belegt, in dem die Trias unter Kristallin zum Vorschein kommt (vgl. jedoch [9]). Die neue Länderkunde des Mittelmeergebietes von Birot-Dresch [10] stellt die verschiedenen Auffassungen von Staub, Blumenthal und Solé einander durch NS-Schnitte gegenüber. Die Sierra de Baza-Filabres und mehrere andere der durch geradlinige Talungen voneinander abgetrennten, in ihrem Kern aus Kristallin bestehenden Gebirgsgruppen der Osthälfte des Betischen Innengürtels besitzen die gleiche Struktur (vgl. die geologische Karte [11]). Die Talungen folgen Verwerfungen bzw. schmalen Gräben, an denen Heißquellen aufdringen, so nördlich von Almería an der Südost- und bei Lanjarón an der Südwestecke der Sierra Nevada. An diesen beiden Stellen verschneidet sich die Alpujarra-Synklinale mit den Verwerfungen der Täler Almería und Lecrín, die die Sierra Nevada im W und E begrenzen [12]. Besonders tief und geradlinig ist der schon von Quelle [72] beschriebene Almanzora-Graben zwischen den Sierren Filabres und Estancias eingesunken.

Die Ablagerung der mesozoisch-alttertiären Gesteine des Innen- wie des Außengürtels erfolgte in einer Geosynklinale ostwestlicher Erstreckung und von alpinem Typ. Diese Sedimentation beschränkte sich im Innengürtel vorwiegend auf die Trias, während der Jura nur im W entwickelt ist, und Kreidegesteine fehlen. Im Außengürtel ist der Keuper, der aus einer mächtigen Serie von bunten Mergeln und Gipsen besteht, noch kontinental entwickelt. Dann aber folgen die Tiefsee-

---

Bild 3. Ausblick vom Sagragipfel gegen Nordwesten. Phot. Lautensach, 1950.

Bild 4. Wald aus Pinus silvestris mit Unterwuchs aus Besenginster und Wacholder am Südosthang der Sagra, mit Durchblick auf die ebenfalls bewaldeten benachbarten Gebirgskämme. Phot. Lautensach, 1950.

sedimente (Kalke, Dolomite, Tone) des Jura und der Kreide bis in die eozäne Maastrichtepoche. Im Senon entwickelten sich hier ausgedehnte Massen von Flysch. Die Mächtigkeit dieser Geosynklinalsedimente beträgt im Außengürtel wenigstens 3000—4000 m). Von den Geologen wird die Subbetische Kordillere so weit nach N gerechnet, wie diese alpine Fazies reicht, d. h. etwa bis zur Linie Jaén—Quesada—Sierra de Segura—Rio Segura—Hellín—Jumilla. Nördlich dieser Linie herrscht im O germanotype oder germanoandalusische Fazies und die Bruchfaltung keltiberischen Charakters [13]. Im W schließt sich die „Vortiefe" des Guadalquivirbeckens an, in der das marine Miozän mehr als 1000 m Mächtigkeit erreicht.

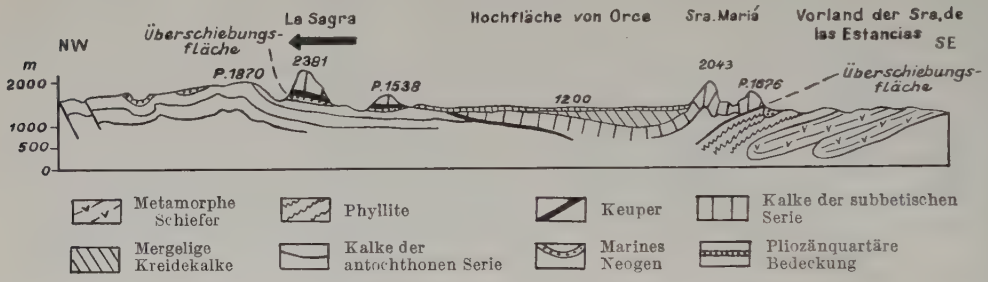


Fig. 2. Geologisches Profil der Sagra (nach P. Fallot)

Die alpidische Faltung des Innengürtels begann in der pyrenäischen Phase, d. h. zwischen Obereozän und Oligozän. Der Faltungsvorgang schritt nach N fort, setzte im Außengürtel in der savischen Phase, d. h. zwischen Oligozän und Miozän, ein und endete erst in der steirischen Phase, d. h. im Burdigal (Untermiozän).

Bei der Faltung des Außengürtels wirkte die Iberische Masse, die sich in Gestalt des östlichsten Abschnittes der Sierra Morena entlang dem Rio Guadalmena weit nach NE, fast bis nach Alcaráz vorstreckt [11], als Widerlager. Das Gesamtbild der Subbetischen Faltung ist ungemein wirr. Denn die weichen Keuper- und Flyschgesteine wirkten bei der Faltung wie ein Brei (Solé: „papilla", [8 I, S. 420]), und so entstand eine „chaotische Struktur". Wie besonders die Untersuchungen von Alastrué [14] gezeigt haben, bestehen die Sierren um Jaén, die in der Mágina (2167 m) gipfeln, aus einer Anzahl von westöstlich streichenden Antiklinalen der ganzen Gesteinsserie vom Lias bis zum Eozän, die auf die ungeheuer mächtigen Keupermergel gestülpt sind. Aber weiter östlich ist eine zum Morenarand parallele, also südwest-nordöstliche Anordnung der Strukturelemente verfolgbar, besonders in dem von der Sagra aus sichtbaren Teil des Außengürtels [11]. In der Nähe seines Nordrandes kommen Überschiebungen der Gesteine alpiner Fazies auf die germanotypen Gesteine des keltiberischen Bruchfaltungsraumes vor. Sie haben in der Richtung des Schubes, der von S bzw. SE kam, 25—35 km Horizontalausdehnung. Wie zuerst Nicklès [15] festgestellt hat, bildet die Sagra die aufgepreßte Stirn einer solchen Schubdecke. Fallot [16, 17, 18] hat die Deutung von Nicklès bestätigt. Sein Sagra-Profil ist in der hier beigegebenen Figur reproduziert *(s. Fig. 2)*.

Die eingangs genannten, die Sagra aufbauenden Gesteine gehören der marinen subbetischen Serie an und werden von dem hier wenig mächtigen Keuper unterlagert. Dieses Schichtpaket schwimmt auf dem marinen Miozän, unter dem sich die autochthonen mesozoischen Kalke germanotyper Fazies finden. Derselben Schubdecke gehört, wie das gleiche Profil zeigt, die Sierra María an. Die Schubdecke besitzt Muldenform, und im Muldenkern finden sich die Mergelkalke der Kreide, die diskordant von den postorogenen, vielleicht pliozänen Deckschichten der Hochfläche von Orce überlagert werden. An der mauerartigen Südfront der Sierra María, im Bereich der Beckenflucht, liegt in enger Mulde marines Miozän, und darunter kommt das penibetische Kristallin der Sierra de las Estancias zum Vorschein. Das Profil belegt deutlich eine für den gesamten Außengürtel geltende Tatsache, nämlich, daß die postorogene Abtragung die wurzellosen Kalkmassen aus ihren weichen, gefalteten Umhüllungen von Flysch und Keupermergeln herausgeschält hat.

Die Betische Binnenbeckenflucht knüpft sich somit an die Nahtstelle zwischen penibetischer und subbetischer Faltung. Die einzelnen Becken sind Bruch- oder Flexurkessel, die nicht selten durch Seitenerosion erweitert wurden [19]. Der Sagra am nächsten liegt das in W—O-Richtung 80 km lange Becken von Guadix-Baza, dessen Glieder man vom Gipfel aus ausgezeichnet überschaut. Von seinem rund 30 km breiten Kernbereich zwischen Guadix und Cúllar de Baza strahlen sechs Ausläufer aus. Drei von ihnen sind schon oben genannt: die Hochfläche von Orce, die bis nach Galera und zum Fuß der Sagra bei Huéscar völlig eben ist, die eigentliche Fortsetzung der Beckenflucht über Vélez Rubio und der Almanzora-Graben jenseits des Passes von Hijate. Entlang dem Almería-Bruch streckt das Becken von Guadix einen breiten Ausläufer vor, den Gau Marquesado del Zenete, nördlich der Sierra Arana zieht die trouée d'Iznalloz nach W, und schließlich besitzt das Becken zwischen den Sierren de la Mágina und Cazorla entlang dem Guadiana Menor einen breiten Ausgang gegen NW. Der Betische Außengürtel ist also nicht nur durch die Genil-Lücke, sondern auch durch die Lücke des Guadiana Menor unterbrochen. In beiden ist das ungefaltete Jungmiozän breit entwickelt.

Die Oberfläche des Beckens von Guadix-Baza ist tischplatteneben. Häufig geht sie durch eine Pedimentfläche in die Hänge der Umrahmung über. An anderen Stellen setzt sie sich mit scharfem Rand gegen die Gebirgszüge der beiden Gürtel ab. Eine ausgezeichnete Abbildung dieses Randes findet sich schon bei Reclus [20]. Dieselbe stellt außerdem deutlich dar, daß die Ebene durch eine Unmenge von Schluchten (ramblas) zerschnitten ist. Das System des Guadiana Menor hat sich in die Beckensohle eingetieft und dabei die 400—500 m mächtige Beckenfüllung freigelegt. Diese ist von L. Siegert [21] ausführlich bearbeitet und in jüngster Zeit von spanischen und französischen Geologen und Geographen in Gemeinschaftsarbeit erneut untersucht worden [22, 5]. Die Schichtung ist oberflächenparallel, d. h. in der Peripherie fällt sie leicht gegen die Mitte ein, in letzterer ist sie schwebend. Die Beckenfüllung von Baza beginnt nach Siegert mit einem Strandkonglomerat aus Nevadablöcken, das bei Serón entwickelt ist und ins Helvet gestellt wird. Ich konnte hier 1930 die Beobachtungen von Siegert bestätigen. Darüber folgen diskordant marine

Mergel und Kalke. Nach oben gehen sie in eine „unendliche Wechselfolge von lichten Kalken, Mergeln, Konglomeraten" über, die durch die Einschaltung von zahlreichen glitzernden Gipslagern charakterisiert ist. Die im wesentlichen konkordante Serie schließt mit neuen Konglomeraten und Mergeln, die 1949 in 100 m Tiefe unter der Oberfläche zwei Backenzähne von Elephas meridionalis geliefert haben und daher in das Villafranchien gestellt werden [5, 8 I, 22]. Die Serie von Guadix beginnt mit einem an Landschnecken reichen Tonmergel, der diskordant von „Fonelas-Kalk" überlagert wird. Die obere Hälfte der Beckenfüllung wird hier von der „Guadix-Formation" gebildet, in der braune Konglomerate, Schotter, Sandsteine, Lehme und Tone überwiegen. Sie wird mit der Alhambra-Formation des Beckens von Granada parallelisiert, deren quartäres Alter kürzlich durch den Fund eines Pferdezahnes erwiesen werden konnte [23]. Im Gegensatz zu den marinen Ablagerungen von Baza besitzen die von Guadix terrestrische Entstehung. Von SE her hat ein Meeresarm also entlang dem Almanzora-Graben gerade bis nach Baza hin vorgereicht, wie überhaupt die meisten Tiefenbereiche des Innengürtels vom postburdigalen Meer erfüllt gewesen sind.

Erst nachträglich hat der Guadiana Menor das Becken von Guadix-Baza von NW her angezapft und seine Füllung zerschnitten. In der Längsachse, entlang der die Ablagerungen im allgemeinen am feinkörnigsten sind und der Gipsreichtum am stärksten ist, haben sich dabei stattliche Weitungen gebildet. Zu ihnen gehört die „Hoya de Baza". Die Hänge dieser Weitungen sind in Schichtterrassen aufgelöst. Die Kuppe des aus dunklen Liasgesteinen bestehenden El Javalcón (1494 m) ragt nördlich von Baza mitten aus dem Becken als umschüttetes Erosionsrelikt der prähelvetischen Zeit empor. Von der tiefen Erosionsbasis des Guadiana Menor aus, der innerhalb des Beckens Guardal heißt, haben sich unzählige, nur nach Starkregen wassergefüllte Ramblas in die durch Kalkzementierung verfestigte Front und Oberfläche der Beckenablagerungen eingeschnitten und diese in weiße oder rotbraune Badlands verwandelt, die von der Sagra deutlich sichtbar sind. Am großartigsten sind die Badlands bei Purullena 5 km nordwestlich von Guadix entwickelt.

Das marine Pliozän von Baza reicht bis über 1000 m Höhe. Wenigstens um diesen Betrag ist die gesamte Betische Kordillere im weiten Umkreis der Sierra Nevada also seither gehoben worden. Im Außengürtel scheint diese Hebung en bloc die einzige Bewegung gewesen zu sein. Sie hat den einzelnen morphologischen Objekten größere absolute Höhenlage, aber keine größere Reliefenergie gegeben. So ist die Hochfläche von Orce samt den aus der Umgebung der Sagra auf sie ausmündenden Trockentälern auf das Niveau der Ablagerungen von Baza eingestellt. Diese Hebung en bloc hat auch die Meeresverbindung zwischen Atlantik und Mittelmeer, die zwischen Oligozän und Pliozän nördlich des Außengürtels in der Vortiefe bestand, verschwinden lassen, und an ihre Stelle ist damals die Straße von Gibraltar getreten.

Im Innengürtel aber ging mit dieser Hebung en bloc eine differentielle Heraushebung der einzelnen Gebirgsgruppen Hand in Hand. Diese hatte schon in

der orogenen Phase begonnen. Durch sie ist die von der Sagra so gut sichtbare Rumpffläche der Sierra de los Filabres-Baza in die Höhe von 1000 m gehoben und dabei diesem Gebirge der Charakter einer Pultscholle gegeben worden [72]. Nach Fallot ist auch erst in dieser Zeit die „Individualisierung" der südlichsten Randgebirge von der Sierra Tejeda bis zur Sierra de Alhamilla erfolgt [22 III. 18, S. 70f.]. Am gründlichsten ist die postpontische Nachaufwölbung der Sierra Nevada untersucht worden, und zwar durch J. Sermet [24], L. Solé Sabarís [25] und H. Paschinger [26]. Diese bildet nicht nur strukturell, sondern auch topographisch ein flaches Gewölbe mit elliptischem Grundriß. Aber die Oberflächenelemente schneiden die Schichtflächen. Paschinger unterscheidet zwischen 2900—3100 m einerseits, 800—1000 m andererseits sechs breite Stockwerke von Verflachungen, die sich als elliptische Bänder von nach außen wachsender Achsenlänge untereinanderlagern. Der Aufwölbung mit wachsender Phase entsprechend bilden die Niveaus zusammen eine Piedmonttreppe.

Ein besonders aufmerksames Studium verdient in Zukunft noch das Südwestende der Sierra Nevada vom Wasserscheidenpaß Puerto del Suspiro del Moro (= Seufzer des Mauren, 865 m) bis zur Einmündung des Valle Lecrín ins Guadalfeotal. Steil steigt hier das Gebirge über dem von Miozän erfüllten Paßdurchgang auf. Der Steilaufstieg bietet die Zeichen intensiver, ganz junger Hebung in Gestalt von Serien stark zerschnittener und ineinander geschachtelter verfestigter Schuttkegel. Dieselben bestehen aus den Glimmerschiefer- und Kalkgeröllen des Gebirges, die durch ein kalkiges Bindemittel so stark verkittet sind, daß sie senkrechte Wände bilden. Am schönsten sind sie am Torrente de Dúrcal und der Ribera de Torrente entwickelt. Zwischen den steilen Schluchten, die die Schuttkegel liefern, ziehen sich verfestigte Schutthalden hin, die ebenfalls gehoben und zerschnitten sind.

So bestätigt also auch die Untersuchung auf der Iberischen Halbinsel das zuerst von Machatschek ausgesprochene Gesetz, daß die Gebirge von alpidischem Typ nicht durch die Faltung selbst, sondern durch die posthume Hebung und ihre erosiven Folgen entstanden sind [27]. Der Ausdruck „Faltengebirge" als genetische Bezeichnung sollte also auf Gebirge vom Typus des Schweizer Jura beschränkt werden. Im Betischen Außengürtel ist dieser Fall da und dort verwirklicht [8 I, S. 442]. Die alpidische Faltung und damit die Bildung von Tiefdecken ist weniger intensiv gewesen als in den Alpen, und so war auch die durch die Störung des isostatischen Gleichgewichtes erfolgte Hebung weniger intensiv. Damit konnte sich auch die junge Erosion, zumal sie einen großen Teil des Jahres hindurch durch die klimatische Trockenheit lahmgelegt ist, nur schwächer entfalten als in den Alpen. Der morphologische Hauptzug der Nevada sind die ungeheuer lang hingezogenen, breiten, im Durchschnitt schwach geböschten Zwischentalscheiden, die lomas, die durch die soeben geschilderte Piedmonttreppe gestuft sind. Das „Sockelrelief" liegt also, um den neuen Gedanken von H. Louis [28] anklingen zu lassen, nur wenig unter der physischen Oberfläche, und die Differenz beider, das „Strukturrelief", hat nur geringe Mächtigkeit. Das gilt schätzungsweise vom größten Teil des Sommertrockenen Iberien, und so erklärt es sich, daß die Aussicht von der Sagra der von der Sierra de Guadarrama auf die beiden Meseten gar nicht so unähnlich ist.

Daß die Betische Kordillere durch die Sierra Nevada zum höchsten Gebirge Europas außerhalb der Alpen geworden ist, hat sich, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, ausschließlich aus der ganz jungen, am Westrand der Nevada bis in unsere Zeit fortdauernden Hebung ergeben. Ihr allein ist damit auch die Tatsache zuzuschreiben, daß sich hier in 37° Breite unter den senkrechten Nordabstürzen des Veleta in einer für die Schneedrift der winterlichen Westwinde besonders günstigen orographischen Situation der südlichste Gletscher Europas bis in unsere Tage als Toteismasse erhalten hat und erst dem allgemeinen Gletscherschwund der letzten beiden Jahrzehnte zum Opfer gefallen ist [29]. Schneeflecken halten sich hier und am Nordabfall der östlich unmittelbar benachbarten Dreitausender aber auch heute noch das ganze Jahr über, und die Zweitausender beider Kordilleren tragen bis weit in den trockenheißen Sommer hinein weiße Schneefelder. Willkomm sah solche noch am 15. Juli 1845 an den Osthängen der Sagra und auf der benachbarten Sierra Seca [3, S. 283] und berichtet, daß der Schnee an einzelnen Stellen der Sagrahänge den ganzen Sommer hindurch liegen bleibt. Als wir selbst nach einer außergewöhnlichen Verlängerung der sommerlichen Trockenzeit, die die künstlichen Stauseen ganz Spaniens zum Leerlaufen gebracht hatte, die Sagra am 8. November 1950 bestiegen, sahen wir allerdings an keinem Gipfel des Betischen Außengürtels auch nur eine Spur von Schnee. Aber auch für uns „schwebte die Sierra Nevada wie eine weiße Wolke über den hellblauen Gebirgen von Granada am südwestlichsten Horizont" [4, S. 88], und wenige Tage später wurde ich bei der Besteigung des Veleta durch einen derben Schneesturm überrascht. Die Exkursion der Geographischen Institute Stuttgart und Tübingen dagegen traf am 7. Oktober 1954 auch den Veleta nur im dunkelgrauen Glanz seines Schiefergesteines. Ein Hamburger Kraftwagen hatte sich diese Situation zunutze gemacht und war der höchsten Autostraße Europas trotz ihres oben schwierigen Zustandes bis zum Gipfel gefolgt.

Einer bisher unveröffentlichten, aber demnächst in spanischer Übersetzung erscheinenden Stuttgarter Dissertation von F. Prill [30] ist über die Häufigkeit des Schneefalls und die Dauer der Schneebedeckung im Mittel der Jahre 1906—1925 bzw. 1908—1930 für Südostspanien das Folgende zu entnehmen. Ein schmaler Saum entlang der Süd- und Südostküste ist gänzlich ohne Schneefall. Gegen das Innere hin nimmt die Zahl der Schneefalltage mit wachsender Höhe und Kontinentalität zu, und zwar ist bei etwa gleicher Höhe und Küstenentfernung gemäß den allgemeinen Klimaverhältnissen der Westen etwas schneefallreicher als der Osten. Granada (690 m) zählt durchschnittlich 3,2 Schneefalltage im Jahr, das dicht nordöstlich in 1000 m Höhe gelegene Dorf Huétor-Santillán dagegen 17,2. Durch Extrapolation kommt man auf 90—110 Schneefalltage für den Nevadakamm. In der Sierra de Cazorla, die den westlichen Wetterlagen voll ausgesetzt ist, existieren zwischen 1000 und 1500 m zahlreiche meteorologische Stationen der Staatlichen Forstverwaltung, die bis zu 37,4 Schneefalltage im Mittel gezählt haben. Das dicht östlich der Sagra in fast 1200 m Höhe gelegene Dorf Puebla de Don Fadrique dagegen besitzt nur 12,2 Tage, und im Becken von Guadix-Baza geht die Schneefallhäufigkeit sogar unter 2 herunter. Der Küstensaum mit fehlender Schneedecke reicht etwas weiter ins Innere, da natürlich Schneefälle auf nicht genügend

abgekühltem Boden deckenlos bleiben. Aus diesem Grunde ist auch im Binnenland die Zahl der Schneedeckentage in niedrigen und mittleren Lagen kleiner als die Zahl der Schneefalltage: Granada 1,0, Huétor 14,6 und Sierra de Cazorla maximal nur 19,8. Aber für die hohen Gebirge ergeben sich durch Extrapolation stattliche Werte, für den Nevadakamm > 200 Tage, die Sierra Tejeda und die Sagra > 100, die Filabres > 50.

Schon oft ist die Parallelität der räumlichen Entwicklung der würmzeitlichen und der gegenwärtigen Klimaverhältnisse betont worden, für die Iberische Halbinsel besonders von L. García-Sáinz [31]. Es überrascht daher nicht, daß die eben aufgezählten Gebirge zugleich diejenigen der Betischen Kordillere sind, die eiszeitliche Vergletscherungsspuren aufweisen. Gründlich sind die der Sierra Nevada untersucht worden, und zwar insbesondere von Obermaier-Carandell [32], Dresch [33], García-Sáinz [34] und Paschinger [35]. Die Westhälfte des Hauptkammes fällt gegen N mit zum Teil senkrechten Wänden zu einer Kette von breiten Karen ab, den sogenannten Corrales (= Hohlräume), in denen sich Talgletscher bis zu 1800 m nach N herabzogen. Die Vergletscherung der Südseite war natürlich spärlicher. Glaziale Abtragungsformen sind im allgemeinen in den überaus weichen Gesteinen des kristallinen Zentralraumes der Nevada schlecht entwickelt, und bis in den Kalkmantel hat diese Vergletscherung nicht hineingereicht. Die klimatische Schneegrenze der Würmeiszeit wird von Obermaier [32] für Nordauslage zu 2400—2500 m, für Südauslage zu 2600—2700 m angegeben. Paschinger [35] fand für das nordwestliche Randgebiet der Sierra Nevada bei NE-Auslage, die der Schneeanhäufung durch Westwinde besonders günstig ist, 2200 m. Spuren älterer Vergletscherungen sind nicht nachgewiesen, vielleicht, weil das Gebirge damals noch nicht hoch genug gehoben war. In der Sierra Tejeda, die nur 2065 m Höhe erreicht, aber den niederschlagspendenden Westwinden noch mehr ausgesetzt ist als die Nevada, haben R. von Klebelsberg [36] und später J. Sermet [37] drei Kare in Nordexposition entdeckt, die eine klimatische Schneegrenze von 2000 m anzeigen. Schließlich finden sich an der Tetica einige kleine Nischen mit zackigen Formen. Im Außengürtel scheint die Sagra der einzige Gipfel mit glazialen Formen zu sein. Die Nordfront bricht mit äußerst steilen, offenbar glazial zugeschärften Wänden ab. Am höchsten Teil des SE-Hanges aber fand ich eine deutlich ausgeprägte Nivationswanne von etwa 500 m Breite und 300 m Länge, vom felsigen Hauptkamm um rund 5 m überragt. Die SE-Exposition war für die Entwicklung einer solchen Form bei den oben geschilderten Reliefverhältnissen günstig, da sie bei Schneestürmen im Lee lag. Die zugehörige klimatische Schneegrenze dürfte jedoch über dem Sagragipfel, etwa in 2500 m, gelegen haben (2, S. 90). Der Nordschwarzwald bietet nach F. Fezer [38] ähnliche Verhältnisse. Dieser Wert der Höhenlage der Würmschneegrenze ist neben denen der Sierra Nevada der größte auf der Iberischen Halbinsel. Er paßt sich harmonisch in das Bild der Linien gleicher Höhe der Würmschneegrenze ein, das Büdel [39] und besonders Paschinger [40] entworfen haben. Die Schneegrenzhöhe der Iberischen Halbinsel nimmt nicht nur in planetarischem Sinn von N nach S, sondern auch von W nach E zu. Denn die schneebringenden Winde kamen aus dem Westsektor [41, 42]. Am niedrigsten, nämlich

in nur 1400 m, lag sie in Galicien (Sierra Caurel [43]), am höchsten im heute fast ständig trockenen Südosten der Halbinsel.

Die vegetationslosen Hänge der Beckenfüllung von Guadix-Baza sind nicht die einzigen des Sagrarundes, die weiße und rote Badlandformen zeigen. Noch näher und wuchtiger sind sie in den Keuper- und Kreidemergeln der Sierra de Segura entwickelt. Die vollendetste Prägung aber finden sie bei Almería im flachgeschichteten, weißen Miozän des Dreiecks Gérgal—Tabernas—Gádor. J. Sermet nennt dieses Gebiet „le plus prodigieux paysage de badlands qui soit en Espagne et sans doute dans tout le bassin mediterranéen" [44, S. 110 und Bild gegenüber S. 112]. Diese Racheln und Schluchten sind in intensiver Weiterentwicklung begriffen und zeugen von den zwar seltenen, aber dann um so wirksameren Starkregen, die in Südostspanien fast allein die Abtragung und den Materialtransport besorgen.

Über das Klima des Umkreises der Sagra sind wir gut durch eine Greifswalder Disseration von H. Neumann [45] orientiert. Alle auf die Niederschlagsverhältnisse bezüglichen Feststellungen dieser Arbeit sind von mir in einer sich auf die ganze Halbinsel erstreckenden Abhandlung verwertet [46].

Der Umkreis der Sagra ist durch eine lange sommerliche Trockenzeit mit durchschnittlichen monatlichen Niederschlagshöhen von weit unter 30 mm gekennzeichnet. In Granada dauert sie drei Monate und nimmt nach E und S an Länge zu. In Almería erfüllt sie das ganze Sommerhalbjahr und dazu noch den größten Teil des Winters. Hier ist nur der November kein Trockenmonat. An dem weit ins Meer vorspringenden Cabo de Gata, dessen Name sich nicht von Katze, sondern von Achat ableitet, bleiben sogar sämtliche Monate des Jahres unter 30 mm. Mit einem Jahreswert von 128 mm ist diese Station die niederschlagsärmste ganz Europas [47], und auch Almería besitzt nur einen Jahreswert von 205 mm. Gegen W und nach oben zu werden die Werte höher. Granada (690 m) besitzt ein Mittel von 439 mm, Puebla de Don Fadrique (1170 m), die der Sagra nächste Station, ein solches von 594 mm. An der Laguna de las Yeguas, die an der Westfront der Sierra Nevada in 2874 m Höhe liegt, sind im Mittel der Jahre 1925—1930 1800 mm gemessen worden [48]. Extrapolatorisch bin ich für den Kamm der Sierra Nevada auf 2000—2400 mm, für den Sagragipfel auf 1600—1800 mm gekommen [46]. Die zahlreichen Forststationen der Sierra de Cazorla haben durchschnittliche Jahreswerte bis zu 1661 mm ergeben. Auf der dortigen Station Fuente de la Zarza (Jahreswert 1428 mm, 1280 m ü. M.) liegen die Maxima im März (204 mm) und Dezember (190 mm), während Juli und August nur 19 bzw. 7 mm aufweisen. Die große Zahl der Cazorla-Stationen läßt deutlich erkennen, daß die den Westwinden offen ausgesetzte Westseite das Niederschlagsluv bildet. Diese Westwinde sind also die Hauptniederschlagsbringer, und zwar, wie das Gesamtbild der Isohyeten zeigt, überall in unserem Raum.

Die nördlichen Zyklonen reichen aber nur im Winterhalbjahr in so südliche Breiten. In geringerem Umfang spenden auch die die Gibraltar-Straße in Ostrichtung querenden Zyklonen Niederschläge. Den größten Teil des Jahres über aber herrschen Hochdrucklagen (Azorenhoch) mit wolkenlosem Himmel und gewaltiger

Einstrahlung. Von Aussichtsbergen wie der Sagra aus sieht man dann den dunkelblaugrauen Hitzedunst der Calina als mehr oder weniger breites Band sich über dem Horizont auftürmen. Die Sommer sind neben denen Niederandalusiens und Murcias die heißesten der Halbinsel. In Granada haben 13, in Almería 45 und in Jaén 53 Tage des Sommers Durchschnittstemperaturen von mehr als 25° [49, 50]. Die Winter sind an der Küste überaus milde (Almería: Januar 13,1°), im Innern besonders bei Beckenlage wesentlich kühler (Granada: Januar 6,0°). Der Küstensaum von Málaga bis Cabo de Gata besitzt Jahresdurchschnittstemperaturen von mehr als 18,3° und bildet nach v. Wissmann damit einen Vorposten der „Warmen Tropen" [51].

Die vorstehenden Ausführungen über das Klima der Sagra-Umgebung zeigen, daß ein regelhafter Wandel sowohl in der Vertikalen als auch in W—E-Richtung und S—N-Richtung existiert. Der Wandel in letzterer Richtung läßt sich einerseits auf die Kontinentwirkungen der iberischen Landmasse, andererseits auf die planetarischen Wirkungen der wachsenden Breite zurückführen. So sind auch in diesem Teilraum der Halbinsel die vier Kategorien des Geographischen Formenwandels realisiert, die ich für die ganze Halbinsel und zahlreiche andere Räume der festen Erdoberfläche verfolgt habe [51a]. Die Erscheinungen, die Klimawirkungen als Ursachenkomponenten enthalten, und zu deren Behandlung wir nun übergehen, sind dem gleichen Wandel unterworfen.

Bei der Höhe der Jahrestemperaturen und der Spärlichkeit der Jahresniederschläge ist es verständlich, daß im ganzen Umkreis der Sagra, im W etwa bis zu durchschnittlichen Höhen von 1000 m, im E von 1500 m herauf die Jahresverdunstung den Niederschlag überwiegt, daß wir uns hier also im Ariden Reich befinden. Dieses erreicht in Südostspanien seine größte Ausdehnung innerhalb der Halbinsel. In der Innerbetischen Beckenflucht westlich von Granada sowie der Genil-Lücke treten abflußlose Kleinseen auf [52]. In einer nach SW und oben größer werdenden Zahl von Monaten, die durchweg im Winterhalbjahr liegen, überwiegt aber der Niederschlag über die Verdunstung. Die Ramblas und Flußbetten führen dann periodisch oder wenigstens episodisch Wasser, obwohl ein nicht unwesentlicher Teil des Niederschlags in den Kalksteinen versickert. Von den Stellen ab, wo die Speisung der Bäche und Flüsse durch Karstquellen stark wird, ist die Wasserführung perennierend, wenn sich auch durch die Hochwässer (avenidas) ungeheure Jahresschwankungen einstellen. In steigender Zahl werden in die Oberläufe der Flüsse, so des Guadalquivir, Segura, Quípar und Luchena, Stauseen eingebaut, was die Vermutung nahelegt, daß jeweils die Einzugsgebiete oberhalb dieser Anlagen dem Humiden Reich angehören.

In den Gebieten mit weniger als 300 mm Jahresniederschlag dagegen hat W. Kubiëna sowohl Steppenboden vom Typ des Solontschak als auch Wüstenstaubböden mit und ohne Oberflächenkruste nachgewiesen [53—55]. Es scheint mir daher sicher, daß diese Gebiete von Natur waldlos gewesen sind, natürlich mit Ausnahme der Ufer der Flüsse, die schon aus der Ferne durch Pappel-, Ulmen- und Eschenreihen kenntlich sind, und einzelner feuchter Sandböden, die Tamarisken

oder Aleppokiefern tragen. Ich verstehe daher nicht, warum von hervorragenden Fachvertretern die natürliche Existenz von waldlosen Flächen auf der Halbinsel immer wieder bestritten wird [8 II, S. 268]. Aber die geographische Hauptsache ist natürlich, daß diese Flächen im Laufe einer mehrtausendjährigen Geschichte ganz ungeheuer erweitert worden sind, so daß subspontane Formationen ohne Bäume überwiegen. Der Blick von der Sagra fällt daher größtenteils auf waldlose Hochflächen und Gebirgshänge. Allerdings macht die nächste Umgebung des Berges eine Ausnahme. Hier sind im N und auf den Vorbergen im E und SE, so dem P. 1804 gegen Puebla de Don Fadrique, ausgedehnte Nadelwälder sichtbar *(Bild 1 und 4)*. Gegen NW zu ist heute die Sierra de Segura vorwiegend waldlos, während in der Sierra de Cazorla durch die schon erwähnte Wiederaufforstung ausgedehnte Wälder entstanden sind. Willkomm dagegen nennt die Cazorla bei der Schilderung der Sagra-Aussicht noch „kahl" [3, S. 290].

Das Gipfelbereich der Sagra, auf der Ostseite von knapp 2200 m an, ist von einer ganz lückenhaften Niederformation bedeckt, die Cuatrecasas [56] xeroacanthetum, Gams Igelheide nennt. Sie bildet den mediterranen Ersatz der natürlichen Hochgebirgsalmen und besteht aus weitabständigen, immergrünen Stachelpolstern, die der winterlichen Schneedecke so gut wie der sommerlichen Lufttrockenheit angepaßt sind *(Bild 3)*. Willkomm [3, S. 290f.] nennt die von ihm auf dem Sagra-Gipfel angetroffenen Pflanzen, darunter die herrlich blühenden halbkugeligen Stachelbüsche der Vella spinosa Bss. (Piorno de crucecitas, Bild in 8 II gegenüber S. 236). Ich selbst sammelte außerdem: Juniperus phoenicea L., Erinacea pungens B., Teucrium cartaginiense Lge., Bupleurum spinosum L., Thymus Mastichina L. Fast die gleiche Igelheide findet sich nach Willkomm [57] und Cuatrecasas [56] im Höhenstockwerk der Cazorla und der Tejeda, auf dem Gipfel der Mágina und in ungeheuer ausgedehnten Bereichen des Nevada-Kamms nebst den anschließenden Teilen der Lomas bis etwa 2000 m hinunter. Font Quer [8 II, S. 258] gibt für die vier häufigsten der dortigen Stachelgewächse die Hirtennamen, die an Derbheit nichts zu wünschen übrig lassen: diente de perro (Hundezahn, Arenaria pungens), pendejo (Schamhaar, Ptilotrichum spinosum), mancaperro (Hundelähmer, Erinacea anthyllis) und rompebarrigas (Bauchbrecher, Festuca pseudoeskia). Die Artenzusammensetzung der Igelheide der Nevada läßt schon deutliche Beziehungen zum Hohen Atlas erkennen [58]. In der kristallinen Nevada finden sich andererseits da und dort an feuchten Stellen auch noch kleine Alpengras- und -kräutergemeinschaften mit zahlreichen mitteleuropäischen Arten, die in den Kalkgebirgen wegen der Gesteinsdurchlässigkeit fehlen.

Mit Ausnahme eines Edelkastanienwaldes bei Lanjarón, eines lichten Kiefernbestandes unter dem Cerro de Trevenque und einiger Waldreste aus der Steineiche (Quercus Ilex) und der Filzblättrigen Eiche (Quercus tozza) ist die Sierra Nevada heute ohne jede Waldbedeckung. Auf den Kalkgesteinen des Betischen Außengürtels dagegen sind in der Montanstufe noch ausgedehnte Wälder entwickelt [Willkomm 57, S. 237]. An der Ostseite der Sagra liegt nach meiner Feststellung die Baumgrenze in maximal 2200 m, die Waldgrenze in gegen 2000 m. In diesem hohen Stockwerk findet sich nur eine einzige Baumart *(Bild 4)*, die ich

für unsere heimische Rotkiefer (Pinus silvestris L.) halte. Willkomm allerdings spricht nur von der tiefer unten sicher weit verbreiteten Sternkiefer (Pinus pinaster Sol.), die sonst nirgends bis in solche Höhe hinauf vorkommt [3, S. 286], und Font Quer [8 II, S. 229f.] betont im Text wie in seiner Arealkarte von Pinus silvestris ausdrücklich die breite Lücke, die zwischen den großen Rotkieferwäldern östlich und westlich von Teruel und den isolierten Vorkommen in 1600—1950 m Höhe unfern des Dolomitkegels des Cerro de Trevenque in der Sierra Nevada bestehen soll. Aber Pinus silvestris findet sich, wie u. a. schon Quelle festgestellt hat [72], doch auch auf den Kalksteinen der Sierra de Baza! Die Sagra wird in der neuen Pflanzengeographie der Iberischen Halbinsel von Font Quer nur kurz erwähnt, und eine moderne Untersuchung ihres Pflanzenkleides steht noch aus. Der Rotkiefernwald der Sagra besitzt nach meiner Feststellung einen reichen Unterwuchs aus den Wacholdern Juniperus phoenicea L. und sabina L., dem Stinkenden Nieswurz Helleborus foetidus L., Rosmarinus officinalis L., dem Weißdorn Crataegus monogyna L., dem Rutenstrauch Retama sphaerocarpa Bss., dem Besenginster Sarothamnus scoparius, der Steineiche und einer Wolfsmilchart.

Die Steineiche kommt weiter unten in den Sternkieferwäldern häufig als Baum vor. In deren Unterwuchs fallen die Zistrose Cistus laurifolius L. und die Bärentraube Arctostaphylos Uva ursi (L.) auf. Sie dehnen sich nördlich der Sagra von der Sierra de las Cabras bis zum Rio Zumeta und werden intensiv genutzt. Auf der Straße von Santiago de la Espada dicht jenseits des Zumeta ist über Puebla de Don Fadrique zur Eisenbahnstation Baza ein lebhafter Lastwagenverkehr mit Baumstämmen im Gang. Die Wälder der Sierra de Cazorla bestehen größtenteils aus Pinus Clusiana ssp. Salzmannii (früher Pinus laricio genannt [59], Bild in [8 II] gegenüber S. 249). In der von Cuatrecasas gründlich untersuchten Sierra de la Mágina setzt der Wald ebenfalls in 2000 m ein, besteht aber hier zunächst aus der Steineiche mit der breite Polster bildenden Juniperus sabina als Unterwuchs [56]. Zwischen 1750 und 1450 m schließt sich ein Pinus Clusiana-Gürtel mit einzelnen Aleppokiefern an, bis 1000 m abwärts folgt ein Gürtel aus Stein- und Lusitanischer Eiche, und die Fußstufe (1000—500 m) besteht aus einer Gemeinschaft von Steineiche und Aleppokiefer. Stern- und Rotkiefer fehlen. Sternkieferwälder treten dagegen nicht nur in der Sierra María, sondern auch in den aus Kalkstein aufgebauten Küstengebirgen des Innerbetischen Gürtel, so in der Sierra de Almijara [60] erneut auf. Die westlich benachbarte Sierra Tejeda ist nach unserer heimischen Eibe benannt, die dort aber inzwischen ausgerottet ist.

Unter den Niederformationen, die den Blick von der Sagra beherrschen, sei an erster Stelle die Halfaflur genannt. Sie findet sich vor allem auf flachen Schuttkegeln und Pedimentflächen. Auf Kalk- oder Gipsboden herrschen die Büsche von Stipa tenacissima L. (esparto oder atocha, daher der Name Los Atochares für den Nordostrand des Marquesado). Zwischen sie sind da und dort Exemplare der Seidelbastart Daphne gnidium L. eingestreut. Zur Zeit unserer Reise 1950 trugen diese gerade dicke Klumpen orangefarbener Beeren. Auf sandigen Lehmböden tritt Lygeum spartum (albardín) an die Stelle von Stipa tenacissima. Beide Grasarten werden regelmäßig geschnitten. Eselchen, die unter ihrer Last fast völlig verschwin-

den, tragen die riesigen Ballen in die Fabrik. Man braucht nur durch die Straßen etwa von Guadix zu gehen, um die Fülle der aus Halfagras geflochtenen Gegenstände zu bewundern: Siebe, Waagschalen, Maulkörbe, Stricke, Sättel, Matten, Körbe jeder Art, insbesondere die Tragkorbpaare für die Esel und Maultiere. Andere, weniger nützliche Grassteppenformationen bestehen aus Salsola-, Sideritis- und Centaurea-Arten [19].

An Kalk- und Mergelhängen ist eine subspontane Macchie oder Garrigue zu finden, die je nach dem Bodentyp und dem Lokalklima noch recht verschieden zusammengesetzt sein kann. Zur Charakterisierung seien nur die folgenden Gewächse genannt: Stein- und Kermeseiche, Cistus laurifolius L., Rosmarin, Artemisia herba alba Asso, Daphne gnidium L., Ulex parviflorus Pourr., Helianthemum umbellatum Mill., Saturea obovata L., Juniperus sabina und verschiedene Thymianarten sowie andere Labiaten. Zahlreiche dieser Pflanzen entwickeln im Frühjahr herrliche Blüten. Die Atlasthuya (Callitris articulata [61]) sowie der Weihrauchwacholder Juniperus thurifera (Sabina albar, genévrier africain) stellen die Verbindung zu Nordafrika her. Das gleiche gilt von der einzigen europäischen Palme, Chamaerops humilis L. (palmito), die in Buschform die extreme Trockenheit der Andesite der Sierra de Gata aushält. Font Quer gibt [8 II, S. 191] eine Verbreitungskarte dieser Palmitoformation, die von der Ter-Mündung in Katalonien in zahlreichen Varianten meist küstengebunden bis zur Sierra da Arrábida südlich von Lissabon reicht. Auf den Gipsmergeln unseres Gebietes ist die dürftigste aller Pflanzengemeinschaften entwickelt. Zwischen Cúllar de Baza und Baza traf ich auf ihnen nur Thymus vulgaris L., Salvia lavandulaefolia Vahl, Daphne gnidium L. und Senecio linifolius L. Eine ausführliche Darstellung der Halophytengemeinschaften unseres Bereiches findet sich bei Willkomm [57, S. 233ff.] und Rikli [62].

Von der Sagra gesehen gehen diese ganz offenen subspontanen Formationen in der Farbe des Bodens unter, so daß der Eindruck der Kahlheit überwiegt. Wo etwas Grün leuchtet, da gehört es, von den Wäldern abgesehen, zu Feldern, Gärten und Fruchthainen. Beim Aufstieg zur Sagra trafen wir die höchsten Felder in 1750 m: steile Trockenfelder, auf denen Winterroggen wächst. Das dazu gehörige oberste Gehöft (Cortijo Ferraio) liegt in 1550 m, von Weißdorn-, Holunder- und Nußbäumen umgeben. Außerhalb der Bewässerungsfelder (campo regadío) ist Großgrundbesitz mit Pächtersystem die Regel. Dieses System ist wegen der drückenden Abgaben der Intensivierung der Landwirtschaft nicht günstig, und so existieren in Puebla de Don Fadrique (1170 m) wegen des Fehlens von Bewässerungsvorrichtungen fast nur Trockenfelder mit Weizen, Kartoffeln, Gerste und Roggen, wobei die letzteren beiden vorwiegend als Schweinefutter dienen. Die Felder tragen hier Furchen und Kämme, die durch den Hakenpflug erzeugt werden. Als Sommerfrucht existiert nur etwas Tabak, der von Göpelwerken (nórias) bewässert wird. Auf den Feldern wie um sie herum wachsen Mandel-, Aprikosen- und Apfelbäume, die mit ihren Wurzeln ständig bis ins Grundwasser tauchen und so die Trockenheit des Sommers überstehen. Solche Fruchthaine auf Trockenbaubasis nehmen in den größeren Höhen (800—1200 m) neuerdings weiten Umfang an. Die rosa schimmernden

runden Glimmerschieferrücken der Küstensierren um Motril (Guájaras, Contraviesa) sind von kürzlich angelegten Mandel- und Weinkulturen bedeckt. Die Miozänmergel des Betischen Außengürtels, besonders westlich des Guadiana Menor, tragen in ungeheurer Ausdehnung neue, in Schachbrettmuster angelegte Ölbaumhaine.

Aber Trockenfelder und Trockenfruchthaine dieses Typs werden auf guten, tiefgründigen Böden, d. h. nach unten hin von den für Südspanien ungemein charakteristischen „Trockenfeldterrassen" abgelöst, über die die Literatur fast vollständig schweigt (s. jedoch Passarge [63] und Quelle [72]). Diese Trockenfeldterrassen, die wahrscheinlich von Arabern aus Yemen nach Spanien gebracht sind, gleichen physiognomisch den Naßfeldterrassen. Sie besitzen eine planierte Oberfläche, die hangabwärts und -seitwärts von Erdwällen abgeschlossen ist. Diese Terrassen halten die niedergehenden Regengüsse, so daß der Boden viel intensiver durchfeuchtet wird, als wenn das Wasser oberflächlich abläuft. Das Feldbauareal Südostspaniens entfällt nach oberflächlicher Schätzung wenigstens zur Hälfte auf diese Form der Regenwassernutzung. Die Statistik aber rechnet die Trockenfeldterrassen zum Campo secano. Auf den Trockenfeldterrassen stehen in den Lagen bis über 1000 m außer den einjährigen Feldfrüchten Feigen-, Mandel-, Aprikosen- und Ölbäume. Die Johannisbrotbäume reichen dagegen höchstens bis zu 500 m Höhe. Der dunkelgrüne Fruchthain von Huéscar, den man von der Sagra gewahrt, gehört diesem Typ an. Einjährige Feldfrüchte in ihm sind vor allem Weizen, Mais, Kartoffel, Bohnen, Pferdebohne, Kichererbse, Erbsen. Auf den Brachen blüht im Herbst das Unkraut Moricandia arvensis D. C. und taucht sie in ein leuchtendes Violett. Im südlichen und östlichen Umkreis der Sagra wird auf den Trockenfeldterrassen viel Hanf gebaut. Zur Zeit unserer Reise von 1950 stand er gerade geschnitten in spitzen Kegeln zum Trocknen auf den Feldern. Da und dort finden sich in der Nähe Hanfbrechen. Der gebrochene Hanf wird in zylinderförmigen Schobern aufgeschichtet, die mit ungebrochenen Hanfbündeln in Form eines flachen Kegeldaches bedeckt werden. Dann wird er in den Dörfern gekämmt und verarbeitet (Stricke, Schuhsohlen, granadinische Wandteppiche). Auf den Trockenfeldterrassen wird auch heute noch der Safrankrokus angebaut. Aus den violetten, den Herbstzeitlosen ähnlichen Blüten werden im Herbst von Frauen, die auf der Straße arbeiten, die orangeroten Stempel und die gelben Staubfäden ausgezogen, die als Gewürze oder zum Färben von Lebensmitteln dienen. Spezialkulturen auf diesen Terrassen sind bei Pozo Alcón und Cortes de Baza die aromatischen Umbelliferen Kümmel und Anis.

Von der Secanokultur der Trockenterrassen zur Regadíokultur der Naßfelder ist der entscheidende Schritt nur klein. Er besteht in der Zuführung von Berieselungswasser zu den Terrassen mit Hilfe von Kanälen. An diesen wächst das Spanische Rohr (Arundo donax). Handelt es sich um Grundwasser, das durch ein Göpelwerk gehoben, in einer Zisterne gespeichert und ein paar Hangterrassen zugeführt wird, so ist der Unterschied zum System der Trockenfeldterrassen noch gering. Ähnlichen Charakter tragen die höchsten Felder Südostspaniens, die in 2350 m am Horcajo (Paß) de Trevélez in der Sierra Nevada mit Schneewasser befeuchtet werden und Mais, Sommerroggen sowie Kartoffeln liefern (Bild in [8 II], gegenüber S. 257).

Aber wenn Flüsse gestaut oder Quellbäche abgeleitet und mehr oder weniger breite flachgeneigte Tal- oder Beckensohlen zwischen kahlen Hängen durch das Berieselungswasser das ganze Jahr über in ein üppiges Grün getaucht sind, entsteht physiognomisch wie wirtschaftlich, wie vom Sagragipfel eindrucksvoll klar wird, eine gänzlich andere Wirkung. Man kann die Vegas des Umkreises der Sagra [10, Karte S. 248/49. 72, Tafel 4] der Lage nach in drei Gruppen gliedern. Die erste ist in der Binnenbeckenflucht und auf der Hochfläche von Orce zwischen 600 und 1000 m Höhe entwickelt. Zu ihr gehören die Vegas von Granada, des Marquesado, Guadix, Baza, Cúllar de Baza sowie im Castril- und Guardaltal, insbesondere bei Huéscar [19]. In diesen Vegas ist die Kultur des Flachses, die in einer Beschreibung von 1707 hervorgehoben wird [64], verschwunden, die des Hanfs stark zurückgegangen. Der Mais ist geblieben, desgleichen Schminkbohnen, Zwiebeln und Knoblauch. Neu hinzugekommen und sehr wichtig geworden sind Tabak und Zuckerrübe. Die Kultur des Maulbeerbaumes, die in der Maurenzeit blühte, ist fast erloschen (Reste in Beas de Guadix). Bei Baza trifft man sogar reine Ölbaumhaine, die künstlich bewässert werden. In der Provinz Almería wurden 1929 nicht weniger als 49% der reinen Ölbaumareale bewässert [65].

Die zweite Gruppe von Vegas, die unterhalb von 600 m, aber im Binnenland liegt, ist im Umkreis der Sagra besonders am Rio Argos unterhalb von Caravaca und Cehegín sowie um Bullas und Mula, also in der Provinz Murcia vertreten. In ihnen ist neben den Cerealien die Gemüsekultur kräftig entwickelt. Spanischer Pfeffer, Tomaten und Bohnen werden an gekreuzten Arundostäben gezogen. Die Zahl der Bäume ist außerordentlich groß: Pinien, Feigen, Zypressen, Granatäpfel, Oliven, Maulbeerbäume, ja sogar schon Apfelsinen und Dattelpalmen. Wirtschaftlich am wichtigsten aber ist in dieser zweiten Gruppe die Kultur der hartschaligen Almeríatrauben, die in Korkmehl verpackt als Tafeltrauben ausgeführt werden [Quelle 72, S. 37ff.]. Die Reben ranken sich an Pfählen empor und verzweigen sich an einem in etwa 2,50 m Höhe gespannten Drahtnetz, so daß schattig-grüne Weinlauben entstehen. Die Kultur der Almeríatrauben reicht in den gegen E bzw. SE entwässernden tektonischen Tälern bis Purchena, Huéneja und Padul aufwärts und erfüllt die ganze, über 70 km lange Alpujarra (Verbreitungsgrenze bei Quelle [72, Taf. 4]). Sie meidet also die niederschlagsreichere Westhälfte des Innengürtels sowie die Temperaturschwankungen der Becken von Granada und Guadix-Baza. Die Bewässerung erfolgt im Winter und Frühjahr, die Traubenernte reicht von Anfang August bis Ende Oktober.

Die dritte Gruppe von Vegas liegt in den Talmündungen der Mittelmeerflüsse zwischen Málaga und Almería und ist von der Sagra nicht sichtbar. Hier steht in dem winters subtropischen und sommers tropischen Klima der Anbau des Zuckerrohres voran [66]. Dazu gesellen sich Bananen, Süßkartoffel und Baumwolle sowie eine Unmenge tropischer oder subtropischer Bäume: Apfelsine, Japanische Mispel, Kanarische Palme, Dattelpalme, Advokatenbirne (Persea gratissima), Chirimolie (Anona cherimolia), Banianenfeige (Ficus religiosa), ja in einzelnen Exemplaren der Kaffeebaum.

Obwohl die Trockenfeldterrassen zum Campo secano gerechnet werden, ist in den Provinzen Granada, Almería und Murcia je über ein Viertel des gesamten Feldbauareals künstlich bewässert [65, 67].

Mit der Secano-Wirtschaft ist die Kleinviehzucht verbunden. Die Ziegen- und Schafherden beweiden die Brachen und alle ungenutzten Flächen, bis zu den Gipfeln der Sagra und Nevada hinauf. Huéscar wird schon in der Beschreibung von 1707 [64] wegen seiner Wollverarbeitung genannt. Der Cortijo des Secanobauern besitzt daher Ställe für das Kleinvieh und die Zugtiere sowie Böden für das Weizen-, Roggen- und Gerstenstroh [68]. Strenge Fruchtfolgen hält der Secanobauer nicht ein. Wegen des Düngermangels muß er Brachjahre einschalten, während derer die Felder verstrauchen. Gesät wird im Herbst, geerntet spätestens im frühen Sommer. Während des heißtrockenen Hochsommers stehen die Felder kahl. Der Regadío-Bauer dagegen verbrennt sein Stroh unmittelbar nach der Ernte und verwendet die Asche als Dünger. Die Feldfrüchte verkauft er sofort nach der Reife, so daß er Speicherräume nicht braucht. Dagegen gehören zu seiner „Finca" Unterkunftsräume für die von ihm beschäftigten Arbeiterfamilien sowie bescheidene Ställe für einige Maultiere, Esel und Schweine. Die Anbaufolge und die Berieselung ist jahreszeitlich streng geregelt. Brachen sind auf Regadíoland unbekannt. Der Acker ist vielmehr sommers wie winters ununterbrochen besetzt. Um die Fincas wie Cortijos herum finden sich Bestände der unförmigen Opuntie, deren violette, birnenförmige Früchte gegessen werden.

Die Provinzen Málaga, Granada und Almería bildeten das maurische Königreich Granada, das bis 1492 und damit rund 250 Jahre länger als die Nachbarprovinzen arabisch war. Die kulturgeographischen Auswirkungen der Araberzeit sind daher hier noch jetzt ganz besonders nachhaltig. Das gilt schon für den geographischen Namenschatz. Granada ist die spanische Provinz mit der größten Zahl bisher ermittelter arabischer Namen, nämlich 263. Guadix heißt bei Edrisi Wadi Asch. Der Mulhacén ist nach Muley Hassan, dem vorletzten König von Granada, genannt. Alcazaba bedeutet Bergfestung. Besonders groß ist die Fülle arabischer Ortsnamen in der Alpujarra [69, Fig. 1]. Dort häufen sich die Namen, die mit Ben- bzw. Al- beginnen oder mit -ar bzw. -or enden. Dies ist um so bemerkenswerter, als bei dem nachträglichen Aufstand der Moriskos gegen die Christenherrschaft in den Jahren 1568—1571 die restlichen Mauren in den Alpujarratälern sowie im Marquesado teils getötet, teils nach Afrika vertrieben und durch Galicier ersetzt wurden. Dadurch sind hier portugiesisch-galicische Ortsnamen aufgekommen: Capileira (zweimal), Poqueira, Lanteira, Pampaneira. Unfern von Baza fließt ein Rio Gallego. Bei diesem Maurenaufstand wurde die unmittelbar südlich unter der Sagra gelegene, von den Mauren heldenmütig verteidigte Bergstadt Galera durch Don Juan de Austria, den Sieger von Lepanto, erobert und zerstört. Das jetzige Städtchen Galera (1950: 4092 E.) liegt am Fuß des Tafelberges. Arabische Siedlungs-, Berg- und Flußnamen wie Benamaurel, Astor, Bugéjar, Almasiles, Alcatines, Guardal, Guadalquitón reichen bis in die nächste Umgebung der Sagra vor. Zenete leitet sich vom Berberstamm der Zanāta ab.

Viele Städte, so Guadix, Caravàca, Bullas und Mula, werden von den Trümmern einer Araberburg mit gedrungenen quadratischen Türmen und Spitzzinnen überragt. Es würde aber hier zu weit führen, die vielseitigen Züge des Siedlungs- und Wirtschaftsbildes zu schildern, die noch heute auf die Maurenzeit zurückgehen. Sie sollen in einer auf die ganze Halbinsel bezüglichen Abhandlung dargestellt werden, die unter dem Titel „Arabische Züge im geographischen Bild der Iberischen Halbinsel II" [vgl. 69] für diese Zeitschrift geplant ist. Dagegen soll hier kurz auf die Tatsache eingegangen werden, daß im weiteren Umkreis der Sagra noch das maurische Bauernhaus verbreitet ist. Der Architekt R. Bernt hat ihm und dem andalusischen Bauernhaus eine ausgezeichnete Studie gewidmet [68]. Das auffälligste an diesem Maurenhaus, das noch heute den arabischen Namen azotea (= al sutaj'a) führt, ist das ebene Dach. Dieses ist in der Alpujarra und im Marquesado mit Launaerde gedeckt. Als launa wird eine bunte, leicht verwitternde Phyllitbreckzie bezeichnet, die der dem Kristallin des Binnengürtel aufliegenden „Mischungszone" angehört. Dieses kellerlose Maurenhaus ist ursprünglich einräumig und später durch Ausbau nach hinten oder Aufstockung nach oben erweitert worden. Zum platten Dach, auf dem man früher in den heißen Sommern nächtigte, führt im Innern eine Treppe empor, und über ihm ragt der runde Kamin auf, der wenigstens die Höhe der winterlichen Schneedecke besitzt. Diese Häuser drängen sich in den an den Hängen emporgebauten Dörfern so eng, daß die Straße gerade einem beladenen Esel den Durchgang ermöglicht. Der aus gestampftem Lehm bestehende Fußboden des höheren Hauses liegt gerade im Niveau des Daches des niedrigeren. Am stärksten verbreitet sind diese Dörfer in der Alpujarra und an den dieser zugekehrten Hängen der Nevada und Contraviesa (z. B. Trevélez und Barjis). Hielscher bildet das Dorf Mojácar (Mochagar) ab, das in östlicher Verlängerung des Alpujarralängstales in nächster Nähe der Küste liegt [70]. Das Bild zeigt deutlich, das dieser Haustyp in seiner ursprünglichen Form ohne Kalktünche bleibt, so daß das Gewirr der braunen Lehmwürfel sich nur durch die Form, nicht durch die Farbe vom Gelände abhebt.

In der Nähe der Sagra überwiegt das neuandalusische Bauernhaus, das, wie Bernt gezeigt hat, aus dem maurischen hervorgegangen ist. Es besitzt ein mit Hohlziegeln gedecktes, höchstens 2 m hohes Flachdach, das als Giebel- oder Walmdach entwickelt ist, und ist stets weiß gestrichen. Im einzelnen hat die Entwicklung durch wiederholte Ausbauten zu sehr mannigfaltigen Formen geführt und ist in Secano-Wirtschaften anders als in Regadío-Wirtschaften verlaufen. Glasscheiben besitzen auch die Fenster des neuandalusischen Bauernhauses nicht. Die maurischen Fenstergitter aus dornigen Zweigen sind durch Eisengitter und Holzläden ersetzt.

Sehr häufig sind im Umkreis der Sagra die Höhlenwohnungen (cuevas, [71]), die schon weit vor der Maurenzeit im Gebrauch waren, da sie eine ausgezeichnete Anpassung an die hohe Jahresschwankung der Temperaturen darstellen. Im Distrikt Benamaurel existierten 1920 948 cuevas neben 175 Wohngebäuden, in Cúllar de Baza 1046 neben 1660, in Huéscar 827 neben 1310, in dem Dorf Purullena sogar 227 neben 63 [71, 72]. Huéscar, Galera und Guadix besitzen Vorstädte, die aus-

schließlich aus Höhlenwohnungen bestehen. In Baza gilt das gleiche vom Barrio de Santiago [74]. Die Cuevas sind in mehr oder weniger steile Gesteinswände aus wasserundurchlässigen Schichten des Keupers oder Miozäns gegraben. Die Umgebung der Eingangstür ist oft weiß oder bläulich gestrichen. Durch sie und die ebenfalls geweißten Kamine sind diese Höhlendörfer aus der Ferne kenntlich. Es gibt aber auch kaminlose Höhlenwohnungen ohne Ummalung der Tür, die mitunter in Stockwerken übereinander liegen und vorgeschichtliche Wohnstätten vortäuschen [70, Bild 92—99]. Das Innere besteht aus 3—4 Räumen, von denen die sauber geweißte Küche oft ein Fenster nach außen besitzt. Ihr gegenüber befindet sich der Stall. Gewiß wohnen in den Cuevas vorwiegend arme Leute, aber es gibt auch Höhlenwohnungen mit Fliesenbelag des Fußbodens und elektrischem Licht.

Von den Städten Granada und Almería abgesehen, die im Umkreis der Sagra zu weit ab liegen, als daß sie hier ausführlich gewürdigt werden könnten, besitzt die Bevölkerung fast restlos landwirtschaftliche Berufe. Das Handwerk dient nur dem lokalen Bedarf der landwirtschaftlichen Bevölkerung. In Guadix und Baza besitzt es immerhin bemerkenswerten Umfang (Ziegelei, Töpferei, Weberei, Hanf- und Espartoverarbeitung [W. Giese 74]). Die Eisenerzförderung im Marquesado am Nordfuß der Sierra Nevada ist für die Gesamtwirtschaft unseres Raumes ohne wesentliche Bedeutung [19]. Die übrigen Bergbaubetriebe des Innengürtels sind mit Ausnahme der Eisengruben von Rodalquilar im Laufe der letzten Jahrzehnte infolge der Erschöpfung der Lager eingegangen oder zum wenigsten geschrumpft. Die größeren Siedlungen sind daher eng an die Vegas gebunden, und ihre Einwohnerzahl hängt von deren Ernährungskapazität ab. Guadix, die zweitgrößte Siedlung der Provinz Granada, besaß 1950 21949 Einwohner, Caravaca 21752, Baza 17483, dagegen Huéscar nur 9429 und Puebla de Don Fadrique 6778.

Zwischen diesen wenigen Vegastädten entdeckt der Blick von der Sagra aus nur ganz wenige Dörfer, wohl aber eine größere Zahl von Einzelhöfen (cortijos), die Mittelpunkte der gepachteten Secanobetriebe sind. Solche Höfe dringen auch in die Gebirge ein. Aber die höchsten von ihnen, so der obengenannte vom Horcajo de Trevélez, sind nur im Sommer während der Zeit der Schneefreiheit bewohnt. Trevélez selbst gilt als das höchste dauernd bewohnte Dorf Spaniens. Seine Kirche liegt in 1475 m, aber die Ortschaft reicht wesentlich höher am Südhang der Sierra Nevada empor.

Floristan und Bosque [73] berechnen für das Regadío-Areal der Vega von Granada die Bevölkerungsdichte von 1950 zu 500 E/qkm, für den Marquesado del Zenete dagegen lediglich zu 31 und für den ganzen Nordostzipfel der Provinz Granada, in dem die Sagra liegt, d. h. den Gerichtsbezirk Hoya y Tierra de Bazar y Huéscar, schließlich nur zu 30 E/qkm. Der Blick vom adlerumkreisten, erhabenen Gipfel der Sagra fällt somit auf ein dramatisch bewegtes Relief, aber auf ein menschenarmes Land.

Schrifttum

[1] Mapa Militar Itinerário de España 1 : 200000, Bl. 75 u. 76. — Mapa Topográfico Nacional 1 : 50000, Bl. 908, 909, 929, 930, 950, 951.

[2] H. u. E. Lautensach: Geographische Skizzen von einer Spanienreise. Festschr. E. Obst. Remagen 1951, S. 89—100.

[3] M. Willkomm: Aus den Hochgebirgen von Granada. Wien 1882, 414 S., insbes. S. 285—291.

[4] M. Willkomm: Zwei Jahre in Spanien und Portugal. 3 Bde. Leipzig 1856, insbes. Bd. 2, S. 87—90.

[5] P. Birot: Notes sur l'évolution morphologique des Chaînes Bétiques Centrales. Bull. Ass. Geogr. Franç. 1950, S. 122—128.

[6] Th. Fischer: Versuch einer wissenschaftlichen Orographie der Iberischen Halbinsel. Pet. Mitt. 1894, S. 281ff. — Die Iberische Halbinsel, in Kirchhoffs Länderkunde von Europa, Bd. II, 2. Wien-Prag-Leipzig 1893, insbes. S. 632—645.

[7] R. Staub: Gedanken zur Tektonik Spaniens. Vierteljahrsschr. Naturforsch. Ges. Zürich 71, 1926, S. 196—260. Span. Übersetz. durch J. Carbonell: Ideas sobre la tectónica de España. R. Acad. Córdoba. 1927.

[8] M. de Terán (Hrsg.), Geografia de España y Portugal: L. Solé Sabarís: Geografía Física. Con la colaboración de P. Font Quer, N. Llópis Lladó y Valentin Masachs. Bd. I, Barcelona 1952, 500 S., insbes. S. 115—121, 416—468. Bd. II. Barcelona 1954, 316 S., insbes. S. 153 bis 271.

[9] J. Sermet: Le relief de la Sierra Contraviesa (Alpujarras) et l'absence des nappes de charriages. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. 34, 1934, S. 237—248.

[10] P. Birot et J. Dresch: La Méditerrannée et le Moyen-Orient. Samml. Orbis, Paris 1953. Bd. 1, S. 176—189.

[11] Mapa Geológico de España y Portugal. Inst. Geol. y Min. de España. Madrid 1955, 4. Aufl. 1 : 1 Mill.

[12] F. Hernández-Pacheco: La tectónica peninsular y su relación con las aguas mineromedicinales. Antrittsrede Kgl. Ak. Wiss. Madrid 1949. 134 S., insbes. S. 118f.

[13] R. Brinkmann u. H. Gallwitz: Der Betische Außenrand in Südostspanien. Beitr. z. Geol. d. westl. Mediterrangebiete, hrsg. von H. Stille. Nr. 10. Berlin 1933, 95 S. Farb. Karte 1 : 500000.

[14] E. Alustrué y Castillo: Bosquejo Geológico de las Cordilleras Subbéticas entre Iznalloz y Jaén. Madrid 1944, 159 S., geol. Karte 1 : 75000, Profile, Abb.

[15] R. Nicklès: Sur l'existence de phénomènes de charriage en Espagne dans la zone subbétique. Bull. Soc. Géol. France IV, 4, 1904, S. 223ff.

[16] P. Fallot: La limite septentrionale des charriages subbétiques entre la Sierra Sagra et le Rio Segura. C. R. Ac. Sc. Paris 187, 1928, S. 1150—1152.

[17] P. Fallot: Estudios geológicos en la zona subbética entre Alicante y el Río Guadiana Menor. Inst. „Lucas Mallada" de Investig. Geol. Madrid 1945, 720 S., 284 Fig., 11 Taf.

[18] P. Fallot: Les Cordillères Bétiques. Estud. Geol. No. 8, Madrid-Barcelona 1948, S. 83 bis 172.

[19] J. Dantín Cereceda: Aspectos geográficos de las vegas de Granada. Estud. Geogr. 4, 1943, S. 267—371, insbes. S. 274f., 358, 334ff.

[20] E. Reclus: Nouvelle Géographie Universelle. Bd. Europe Méridionale, 2. Aufl. Paris 1887, S. 760/61.

[21] L. Siegert: Das Becken von Guadix und Baza. Zeitschr. Ges. Erdk. Berlin 1905, S. 528 bis 554, 584—614.

[22] P. Fallot, L. Solé, G. Colom et P. Birot: I. Sur le Néogène des bassins du Guadiana Menor et de Baza. C. R. Ac. Sc. Paris 230, 1950, S. 1717—1720. — II. Sur l'âge des couches de Baza et de la formation de Guadix (prov. de Grenade). Ebd. 231, 1950, S. 504—507. — III. Sur le bassin Néogène du Sud de la Sierra Nevada. Ebd. 230, 1950, S. 1625—1627.

[23] E. Aguirre, S. J.: Una prueba paleomastológica de la edad cuaternaria de los Conglomerados de La Alhambra (Granada). Estud. Geol. 34, 1957, S. 135—140.
[24] J. Sermet: Sierra Nevada. Estud. Geogr. 3, 1942, S. 727—747.
[25] L. Solé Sabarís: Morfologia comparada de los Pirineos y las Cordilleras Béticas. Mem. R. Ac. Cienc. y Artes de Barcelona 31, Num. 1, 1952, 37 S.
[26] H. Paschinger: Morphologische Studien in der Hauptgruppe der spanischen Sierra Nevada. Mitt. Geogr. Ges. Wien 99, 1957, S. 199—203.
[27] F. Machatschek: Über epirogenetische Bewegungen. Penck-Festband. Bibl. Geogr. Handb. Stuttgart 1918, S. 1—20.
[28] H. Louis: Der Reliefsockel als Gestaltungsmerkmal des Abtragungsreliefs. Stuttgarter Geogr. Studien, Bd. 69, Stuttgart 1957, S. 65—70.
[29] H. Paschinger: Der südlichste Gletscher Europas. Zeitschr. f. Gletscherkde. u. Glazialgecl. 3, 1954, S. 39—46.
[30] F. Prill: Schneefall und Schneedecke auf der Iberischen Halbinsel auf Grund spanischer und portugiesischer Wetterbeobachtungen und anderer Quellen. Diss. Stuttgart 1955, unveröffentlicht. Erscheint demnächst in span. Sprache in den Estudios Geográficos.
[31] L. García-Sainz: El clima de la España cuaternaria y los factores de su formación. Valencia 1947, 179 S.
[32] H. Obermaier y J. Carandell: Los glaciares cuaternarios de la Sierra Nevada. Trab. Mus. Nac. Cienc. Nat. Sér. Geol. 17, Madrid 1916, 87 S.
[33] J. Dresch: De la Sierra Nevada au Grand Atlas. Formes glaciaires et formes de nivation. Mélanges de Géographie et d'Orientalisme, offerts à E. F. Gautier. Tours 1937, S. 194—212.
[34] L. García-Sáinz: El glaciarismo cuaternario de Sierra Nevada. Estud. Geogr. 4, 1943, S. 233—254.
[35] H. Paschinger: Würmvereisung und Spätglazial in der Sierra Nevada (Spanien). Zeitschr. f. Gletscherkde. u. Glazialgeol. 3, 1954, S. 55—67.
[36] R. v. Klebelsberg: Beiträge zur Geologie der Sierren zwischen Granada und Málaga (Andalusien). Zeitschr. Dtsch. Geol. Ges. 80, 1928, S. 535—616, insbes. S. 613f. u. 616. — Die Sierra Tejeda. Zeitschr. Dtsch. u. Österr. Alpenvereins 1927, S. 51—58.
[37] J. Sermet: Sobre unos vestigios de topografia glaciar en la Sierra Tejeda (Andalucía). Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. Madrid 34, 1934, S. 187—192.
[38] F. Fezer: Eiszeitliche Erscheinungen im nördlichen Schwarzwald. Forsch. Dtsch. Landeskde. Bd. 87, 1957, 86+37 S.
[39] J. Büdel: Bericht über klimamorphologische und Eiszeitforschungen in Niederafrika. Erdkunde 6, 1952, S. 104—132, insbes. S. 108.
[40] H. Paschinger: Die würmeiszeitliche Schneegrenze im Mittelmeergebiet. Mitt. Geol. Ges. Wien 48, 1955 (R. v. Klebelsberg-Festschrift), S. 201—205, mit Karte.
[41] H. Lautensach: Eiszeitstudien in der Serra da Estrela (Portugal). Zeitschr. f. Gletscherkde. 1929, S. 321—369.
[42] H. Lautensach: Portugal in der Eiszeit. Zeitschr. f. Gletscherkde. 28, 1942, S. 20—59.
[43] F. Nussbaum et F. Gygax: La glaciation quaternaire dans la Cordillère Cantabrique (Espagne du Nord). Rev. Géogr. des Pyrénées et du Sud-Ouest 23, 1952, S. 36—48. Auch in span. Übersetzung: La glaciación cuaternaria en la cordillera cantábrica. Estud. Geogr. 14, 1953, S. 261—270.
[44] J. Sermet: L'Espagne du Sud. Paris-Grenoble 1953. 396 S., insbes. S. 105—175.
[45] H. Neumann: Das Klima des immertrockenen Südostens von Spanien auf Grund der Wetterbeobachtungen von 1906—1925. Diss. Greifswald 1943. Erscheint demnächst in span. Sprache in den Estudios Geográficos.
[46] H. Lautensach: Die Niederschlagshöhen auf der Iberischen Halbinsel, eine geographische Studie. Pet. Mitt. 1951, S. 145—160. 7 Karten.
[47] G. de Reparaz jr.: La zona più arida d'Europa. Boll. R. Soc. Geogr. Ital., Ser. VI, 10, 1933, S. 157—162.

[48] J. Carandell: El habitat en la Sierra Nevada. Bol. Soc. Geogr. Nac. Madrid 74, 1934, S. 644—698.
[49] W. Semmelhack: Andauer bestimmter Temperaturen auf der Iberischen Halbinsel. Ann. Hydr. u. Marit. Meteorolog. 1932, S. 465—468.
[50] J. Bosque Maurel: El clima de Granada. Estud. Geogr. 18, 1957, S. 457—482.
[51] H. v. Wissmann: Pflanzenklimatische Grenzen der warmen Tropen. Erdkunde 2, 1948, S. 81—92.
[51a] H. Lautensach: Der Geographische Formenwandel. Bonn 1953. Colloquium Geographicum Bd. 3. 191 S.
[52] J. Dantín (Cereceda): La aridez y el endorreïsmo en España. El endorreïsmo bético. Estud. Geogr. 1, 1940, S. 75—118. Wenn die auf S. 83 gegebenen jährlichen Verdunstungshöhen geographische Realität besitzen würden, so könnte im sommertrockenen Iberien kein einziger ständig Wasser führender Fluß existieren.
[53] W. L. Kubiëna: Kurze Übersicht über die wichtigsten Bodenbildungen in Spanien. Veröff. Geobotan. Inst. Rübel, Zürich 31, 1955, S. 23ff.
[54] J. Ma. Albareda y W. L. Kubiëna: Mapa de suelos de España. 1957 in Vorbereitung.
[55] W. Kubiëna: Bestimmungsbuch und Systematik der Böden Europas. Stuttgart (1955), 392 S., insbes. S. 230—237.
[56] Cuatrecasas: J. Estudios sobre la flora y la vegetación del Macizo de Mágina (Jaén). Trab. Mus. Cienc. Nat. Barcelona 12, 1929, 510 S.
[57] M. Willkomm: Grundzüge der Pflanzenverbreitung auf der Iberischen Halbinsel. In: Engler-Drude, Die Vegetation der Erde, Bd. I, Leipzig 1896, 395 S., insbes. S. 211—295.
[58] W. Rauh: Vegetationsstudien im Hohen Atlas und dessen Vorland. Sitz. Ber. Heidelberger Ak. d. Wiss. Math. naturwiss. Klasse 1952.
[59] E. Mackay: La Sierra de Cazorla bajo su aspecto florestal. Madrid 1917.
[60] L. Ceballos: Sobre la habitación caliza del Pinus pinaster Sol. Los Pinares de la Sierra Almijara. Bol. R. Soc. de Hist. Nat. 33, 1933, S. 17—23 (im gleichen Band noch 2 weitere Aufsätze über die Standorte der Sternkiefer in Spanien).
[61] E. Huguet del Villar: L'aire du Callitris articulata en Espagne. Bull. Soc. Bot. France 85, 1938, S. 4—14.
[62] M. Rikli: Botanische Reisestudien von der spanischen Mittelmeerküste unter besonderer Berücksichtigung der Litoralsteppe. Zürich 1907.
[63] G. Niemeyer: Die südostspanische Steppe. Mit Nachwort von S. Passarge. Mitt. Geogr. Ges. Hamburg 38, 1927, S. 131—215.
[64] Beschryving van Spanjen en Portugal. Leyden 1707. Pieter van der Aa. 3. Teil, S. 64f.
[65] H. Lautensach: Zur Geographie der künstlichen Bewässerung auf der Iberischen Halbinsel. Geogr. Anz. 1932, S. 345—359, 419—424.
[66] H. Blume: Zuckerrohranbau in Andalusien verglichen mit dem Rohranbau in Louisiana. Die Erde 1957, S. 10—38.
[67] J. Terrero: El regadío en la España Peninsular. Estud. Geogr. 1950, S. 251—320.
[68] R. Bernt: Die Bauernhäuser der Provinz Granada. Diss. Stuttgart 1934, 32 S.
[69] H. Lautensach: Über die topographischen Namen arabischen Ursprungs in Spanien und Portugal (Arabische Züge im geographischen Bild der Iberischen Halbinsel I). Die Erde 1954, S. 219—243.
[70] K. Hielscher: Das unbekannte Spanien. Berlin 1930. Bild 91, 92—99.
[71] M. Breuel: Die Höhlenwohnungen Südostspaniens. Beitr. z. Kenntnis der Siedlungsformen unter besonderer Berücksichtigung der Provinz Granada. Pet. Mitt. 1931, S. 132—34.
[72] O. Quelle: Beiträge zur Landeskunde von Ostgranada. Jahrb. Hamb. Wiss. Anstalten 31, 1913. 8. Beiheft. Hamburg 1914, 58 S.
[73] A. Floristan y J. Bosque: Movimientos migratórios de la Provincia de Granada. Estud. Geogr. 18, 1957, S. 361—402.
[74] W. Giese: Volkskundliches aus Ost-Granada. Hamb. Stud. z. Volkstum u. Kultur der Romanen 7, 1934, S. 25—54. Auch spanisch: Elementos de cultura popular en el Este de Granada. Publ. Atlas Lingüístico de Andalucía III, 1. Granada 1956. 32 S.

Kulturlandschaftsstudien in Großbritannien: Eddrachillis (Nordschottland) und Nord-Staffordshire

Von

Joachim H. Schultze

Mit 8 Figuren und Bildern

Summary: *Studies in the cultural landscape of Great Britain. Eddrachillis (North of Scotland) and North Staffordshire.*

A. Aim of the study: investigation of two areas which differ widely in physiognomy, structure and dynamics, although both make their appearance repeatedly in Great Britains as types. The characterisation is supported by the marking out of landscape units (Landschaftszellen) and unit complexes (Landschaftszellenkomplexe), by supplementary genetic explanations and by comparisons.

B. The fiord land on Loch Inchard. 1 and 1a with 1b. In the glens running down to the fiord are situated hamlets which are described in some detail. Their inhabitants work as crofts small holdings of cultivated land (K) together with intensively exploited pasture-land (W 2). K and W 2 interlock with the hinterland of moor (extensive pastures, peat-hags and grouse-moors W 3). Nowadays the crofters have abandoned the sea as a means of livelihood and have become working peasants living in „white houses" (Fig. 1—2, Phot. 1—4). *2.* The unit complexes appear in Fig. 2 and are the expression of endogenous and exogenous forces. *3.* Comparative studies refer to: *3a.* the West coast of Scotland. *3b.* the town of Ullapool, originally founded as a fishing settlement. *3c. and 3d.* the vegetation oasis Inverewe Garden and the park of Stornoway on Lewis (maritime tree-line, soil improvement, protection from damage by grazing cattle), *3e.* the Northern part of Lewis, which differs from Eddrachillis in the importance of weaving for domestic architecture and income, the level of exogenous earnings, strict Calvinism. *4.* Supplementary genetic explanations emphasise the special situation and the inaccessibility of the Loch Inchard region but assign it a place, on the other hand, in the context of Scotland as a whole. Points of discussion: *4a/b.* sheep grazing, *4c.* the decline of fishing, *4d.* treelessness *4e.* the Northwest of Scotland has fewer inhabitants nowadays than it had 200 years ago. Were the Sutherland evictions of 1807—20 a mistake? *4f.* agrarian carrying capacity, *4g.* the situation is confused by the drift of the population out of the area and by financial and legislative support from outside.

C. 5.—6. In the Pottery-District the aggregate of features in the cultural landscape is analysed in two specifically central and in two peripheral sections (Fig. 4—6, Phot. 5—8). The structure of the landscape is given in Fig. 7. *7.* The landscape of the Pottery-District is separated from adjacent landscapes by a more or less narrow belt (Grenzgürtel), the trend of which is described. *8.* Supplementary genetic explanations show: *8a.* the most important economic activities (potteries and coal-mining), which are primarily bound up with coal. *8b Derelict land* occupies a good 5% of the total area and, with present-day costs, it will remain waste-land. *8c.—d. The growth of conurbation,* together with the attachment of the population to their homes and certain tendencies to migrate.

D. Summary describes the methodological aspect of the investigation (definition of unit complexes, explanation by causal and genetic supplementary notes). At the same time, two strata of the cultural landscape are postulated for Eddrachillis, five for the Potteries. The area investigated in the Potteries represents an individual landscape in itself, that on Loch Inchard represents a section of such a landscape.

A. Problemstellung und Einleitung

In diesem Aufsatz mögen auf Grund einer im Herbst 1957 durchgeführten Reise[1]) zwei ausgewählte Gebiete Großbritanniens geographisch untersucht werden; ihre Charakterisierung wird durch Erfassung der Landschaftszellen und Zellenkomplexe, sowie durch Vergleichsbeobachtungen und genetische Zusatzerläuterungen unterstützt. Die folgenden Zeilen widmen sich daher einem regionalen wie zugleich einem allgemeinen Thema der Kulturlandschaftsforschung.

Als Objekte suchte ich zwei Gebiete aus, die nach Physiognomie, Struktur und Dynamik zu zwei Typen gehören, die im westeuropäischen Inselreich mehrfach auftreten und es mit charakterisieren. Es sind dies

1. die nordwestlichen schottischen Hochlande als agrarbestimmter Raum dünner Besiedlung auf naturökologisch geringwertiger Grundlage. Hier fiel die engere Wahl auf das Gebiet einiger Weiler am Nordufer des Loch Inchard auf der Halbinsel des Cape Wrath, des nordwestlichen Kaps von Schottland;

2. ein mittelenglisches Industriegebiet. Hier fiel die Wahl auf den Pottery-District in Staffordshire mit naturökologisch produktionskräftigerer, also günstigerer Grundlage sowie mit dichter Besiedlung auf der Basis des Bergbaues, der Industrie und lebhaften Verkehrs.

Bei der Auswahl, die ich im Sinn hatte und die zu diesen Gebieten führte, erfreute ich mich des Rates englischer Kollegen. Insbesondere gilt mein Dank den Herren S. H. Beaver in Keele (Staffordshire), A. C. O'Dell und R. Mellor in Aberdeen sowie K. A. Sinnhuber und D. L. Stamp in London.

Die beiden Gebiete stellen ausgeprägte Individualitäten dar. Welche Gegensätze bestehen zwischen ihnen! In Nordwest-Schottland eine sturmgepeitschte Küste, ein klimatisch rauhes Hügelland, einsame Moore über ein paar Weilern nahe den etwas Windschutz bietenden Gestaden eines gliedernd in das Land eingreifenden Fjords, des Loch Inchard. In Nord-Staffordshire auch ein Hügelland, das aber fernab vom Meere liegt, sich relativer Begünstigung durch das Klima erfreut und in dem eine Unzahl von Wohnhäusern sich mit Gruppen von Fabriken sowie mit Flächen der Grünlandwirtschaft verzahnt; dazu teicherfüllte, steilwandige alte Gruben, Schutthalden älterer und ganz neuer Kohlenzechen, gewundene schmale, alte Kanäle, in deren trüben Wassern sich die birnenförmigen Öfen, die Kilns der Porzellanfabriken zuweilen spiegeln.

Am Loch Inchard eine einzige für Autos fahrbare Straße; in Staffordshire ein Gewirr von Nah- und Fernverkehrsstraßen, deren eine sehr belebte auf die römische Zeit zurückgeht, dazu Eisenbahnlinien und Tunnelbauten für Bahn und Kanal: mehrere Kulturlandschaftsschichten gegenüber höchstens zwei Schichten am schottischen Fjord.

---

[1]) Die Durchführung der Reise unterstützten in dankenswerter Weise die Deutsche Forschungsgemeinschaft, Bad Godesberg, die Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover, sowie die Freie Universität Berlin.

Zu den Verschiedenheiten des Landschaftsstiles gehören solche der räumlichen Struktur: Im schottischen Gebiet liegt eine Reihe Zellen von Kultur- und Weideland wie Inseln, die insgesamt einen schmalen, vielfach unterbrochenen Streifen am Nordufer des Loch Inchard bilden, von dem einzigen Haus in Rhiconich bis zu den Weilern Droman und Sheigra nahe der Außenküste. Dahinter dehnen sich die absolut menschen- und siedlungsleeren Weiten der hügelig-gebirgigen Halbinsel des Cape Wrath im Norden des Loch Inchard, in dessen Süden Einöden gleichen Typs mit Moor, Fels und Wasser zum Loch Laxford hin. Menschenleere Einöde stößt unmittelbar an das Siedelland, das über 20 E/km² trägt. Aber dieses Kulturland gehört zu den Regionen der Abwanderung in Großbritannien, die 1881—1931 bis zu 30%, 1938—1947 9 bis 18% ihrer Einwohner verloren haben.

In Staffordshire sieht man ein deutliches Absetzen des Pottery Districts gegen seine mehr agrare Umgebung, mit einer Ballung des Stadtwesens in Hanley, aber mit einem gewissen Unterschied zwischen einem Teil des Gebietes westlich und einem Teil östlich der Furche, durch die der Trent-Mersey-Kanal zieht. Westlich das im Mittelalter bedeutende Newcastle under Lyme, das auf die kleine Siedlung Chesterton zurückging, die schon zur Römerzeit bestand und mit einem Erdwall befestigt war. Östlich der viel jüngere, jetzt verwaltungsmäßig als Stoke on Trent zusammengefaßte Siedlungskomplex. Dieses Töpfereigebiet stagnierte 1939—1947 in seiner Einwohnerzahl. Aber es gehört zu der großen Region, die in Mittelengland in den 5 Jahrzehnten von 1881—1931 eine Bevölkerungszunahme um 31—100% erlebte. Rundum viel Weideland auf „Böden mittlerer Qualität", während auf der Halbinsel des Cape Wrath diese Böden die Ausnahme bilden. Sie liegen hier inselhaft bei den Siedlungen, während die großen abseitigen Flächen „dünne, arme, steinige oder unbrauchbare Böden" aufweisen, die nur Heide- und Moorland bzw. mindere Weiden tragen[1]).

Die relativen Nachteile für das Leben der Menschen häufen sich auf der Halbinsel. Sie erhält außerdem wesentlich mehr Regen als das Industriegebiet, im mehrjährigen Durchschnitt 1125—1250 gegenüber 750—875 mm[2]). Ist es verwunderlich, fragt man sich, daß dies nordwestliche Endland Schottlands, ganz anders als sein Osten, ein Hauptrückzugsgebiet der Kelten bildete? Daß der Loch Inchard weit ent-

---

[1]) Im einzelnen läßt sich dieser ersten Übersicht anfügen, daß die Bevölkerungsdichte in Teilen des Pottery-Districts zwischen 154 und 2470 E/km² schwankt, in erheblichen Flächen aber die städtischen Werte von 2471—9650 erreicht, ja in drei kleinen Flächen die 9650 E/km² übersteigt. Alle Werte galten für 1931. Vergleiche Population density 1931.
Die Böden mittlerer Qualität = 6 AG der Land classification bedeckten nach der Aufnahme von 1939 in der Grafschaft Sutherland 7%, in der Grafschaft Staffordshire 22%. Die Gebirgsböden geringer Qualität = 8 H 91% bzw. 2%. Dabei bedeuten die 91,2% Gebirgsböden das zweite Maximum in Schottland, das nur von den Shetlands mit 92,5% übertroffen wird.
Die landwirtschaftlichen Betriebsformen: Auf dem Kulturland am Loch Inchard Kleinbauernpächter (crofting), auf den weiten Einöden extensive Schafweide. Im Industriegebiet im westlichen Teil gemischte Betriebe mit viel Milchwirtschaft, im östlichen Teil vorwiegend Milchwirtschaft. Vergleiche Land classification, Land utilisation, Types of farming.

[2]) Durchschnitt der Jahre 1881—1915, nach Rainfall. Markante Vergleichsstationen in größerer Entfernung sind Stornoway auf Lewis mit 1250 und Glasgow mit 945 mm bzw. London mit knapp 625 mm.

fernt war von den vorgeschobensten Befestigungen der Römer, die am Nordrand der mittelschottischen Senke standen? Ist es ein Wunder, daß die letzten spärlichen Funde römischen Materials nur bis zur kaledonischen Senke gehen[1]) ? Spärlich bleiben auch die prähistorischen Funde. An der schottischen Ostküste sind sie zahlreicher. Dagegen spielte das heutige Industriegebiet von Nord-Staffordshire zwar keine wesentliche Rolle im römischen Britannien, aber es lag immerhin klar im beherrschten Gebiet und hatte eine von Derventio (Littlechester) nach Condate (Northwich) durchgehende Straße.

B. Das Fjordland am Loch Inchard

Die Halbinsel des Cape Wrath schiebt sich mit einer markant nach WNW (290°) ziehenden Nord- und einer rechtwinklig zu ihr streichenden NNO-(20—30°)Küste in den Atlantik vor. Im ganzen stellt sie eine hügelige, von Moor, Heide und kleineren Seen erfüllte Einsamkeit dar, für die es keinen rechten Namen gibt[2]). Heute noch könnte man dasselbe schreiben wie Sir Robert Gordon 1630: „Edderachilis (der Name des Kirchspiels) is a tract of land which lyes upon the northwest coast of Scotland, full of wildernes, mountanes and rockes"[3]). Das Meer brandet an steilen Kliffs, nur in wenigen Buchten laufen die Wellen auf flachen Sandstrand auf. Die Höhen erreichen in dem uns interessierenden Südstreifen durchschnittlich nicht mehr als 75 m. Die Linien der Oberflächenformung ziehen, ähnlich wie die Küste im ganzen, häufig in den Azimuten 20 bis 30° sowie 280°, daneben treten 325° auf und in der Senkenzone, der die Straße vom Loch Inchard zum Kyle of Durness folgt, 45°. Der Inchard-Fjord gehört — abgesehen von einzelnen kurzen Strecken — im ganzen den 325°-Azimuten an. An seinem Nordufer verläuft eine in der Luftlinie 10 km lange Autostraße, eine B-Road, an der sich vom NW zum SO die folgenden kleinen Siedlungsgruppen aufreihen:

Sheigra
Blairmore (auf der Höhe) mit Droman (nahe der Küste)
Oldshore beg mit Polin
Oldshore more.

Sie liegen alle am Hang weitgespannter, südwestlich zum Meer abfallender Talkammern. Es folgen nach einem Zwischenraum von 5 km an einer vorspringenden, den eigentlichen Loch schützenden Halbinsel:

Kinlochbervie, mit einem Pier der Fischlogger, sodann
Badcall
Inshegra
Achriesgill, schließlich
Rhiconich, ein einsames kleines Hotel am inneren Ende des Loch.

---

[1]) Den Loch Inchard trennen 250 km Luftlinie von den römischen Forts und 100 km von den Funden. Eine schöne Übersicht gibt die Map of Roman Britain.

[2]) Der gaelische Name für das Kap lautet Parbh (spr. parw). Es soll nicht richtig sein, auch die Halbinsel danach The Parbh zu nennen, wie es oft auf den Karten geschieht. — Ein gutes Bild vom Cape Wrath, den Gneisen, der Steilküste bei Phemister 1948, 10.

[3]) Zitiert nach Hobson 1951, 135.

Die Abstände zwischen den Siedlungen sind unregelmäßig und betragen meist 1—2 km, sie sind geländebedingt. Kultiviertes Land ist rar, wenige Dekameter hinter den Häusern beginnt unwegsames Moor- und Heideland.

Die Küsten des Loch Inchard liegen offen gegen den breiten Nordteil des nördlichen Minch, so daß die Hebrideninsel Lewis keinen Schutz ausüben kann. Man befindet sich in einer nördlichen Breite von 58° 29′, also etwa in der Breite Südnorwegens, der mittelschwedischen Senke, der Waldai-Höhen und der pazifischen Fjordküste Nordamerikas mit der Yakutat-Bai. Dort, an der Yakutat-Bai, endet der Malaspina-Gletscher mit einem Eiskliff; dort stehen aber Nadelwälder am Meere, die am Inchard fehlen. Dort bildeten die Küstenindianer ihre „Salm-Kultur" und legten die Russen um 1800 eine Sträflingssiedlung an, die bald von den Indianern vernichtet wurde. Heute noch lebt die Salm-Kultur in Form eines zugunsten einer Konservenfabrik in Yakutat organisierten Fanges. Die Einwohnerdichte ist gering, die Lebensführung hier und im Hinterland für die Indianer wie für die Weißen schwierig, wenn auch einst der Goldrausch und viel später der Bau des Alaska-Highway vorübergehende Belebung brachten.

B 1. Der Befund (die Beobachtungen)

Im Folgenden soll zunächst eine kulturlandschaftliche Beschreibung dreier im Außenbereich gelegener Weiler versucht werden; es sind von NW nach SO

Droman Oldshore Beg mit Polin Oldshore More.

Nach Norden schließen sich an sie große Heidemoorflächen an, so daß die Bevölkerungsdichte des Kirchspiels Eddrachillis, das sich zu beiden Seiten des Inchard ausdehnt, 1,4 E/km² beträgt (1951). *Figur 2* gibt einen Überblick. Alle drei Weiler liegen in Tälern, die sie vor dem häufigen Südsturm schützen, wie er z. B. an den Beobachtungstagen herrschte.

Der Südsturm brachte zur Zeit meines Aufenthaltes zahlreiche starke Schauer. Das Klima ist unwirtlich, obwohl es keine längeren oder gar harten Fröste kennt. Die Monatsmittel der nächstgelegenen Station, des Cape Wrath, sinken nicht unter 0° C. Die Extremmonate weisen auf[1])

	Temperatur	Niederschlag
Februar . .	3,8° C	76 mm
April . . .	6,1° C	50 mm
August . .	13,4° C	96 mm
Oktober . .	8,1° C	111 mm
Jahr . . .	7,6° C	1 013 mm

B 1a) Droman und seine Nachbarn am äußeren Loch Inchard

Der Weiler Droman liegt am NW-Hang eines kleinen Flachhangtales, das seewärts eine schmale Sohle hat und in eine Bucht mündet. In der Mitte der Tallänge befinden sich 5, nahe dem kleinen Pier 2 Häuschen, die letzteren in sehr ärmlichem Zustand.

[1]) Temperaturen im Mittel von 1856—95, Niederschläge 1866—90. Nach Lennie 1911, 132.

Das Talprofil *Figur 1* zeigt die leichte Asymmetrie der Oberflächenformen und auch der Nutzungsweise. Auf den Hängen finden sich sehr viele lose und anstehende Blöcke von Gneis (mit rosa Feldspäten und viel Quarz). Die Hänge im SO überweht streifenweise Dünensand aus dem Nachbartal von Beg her. Dieser Dünensand lagert

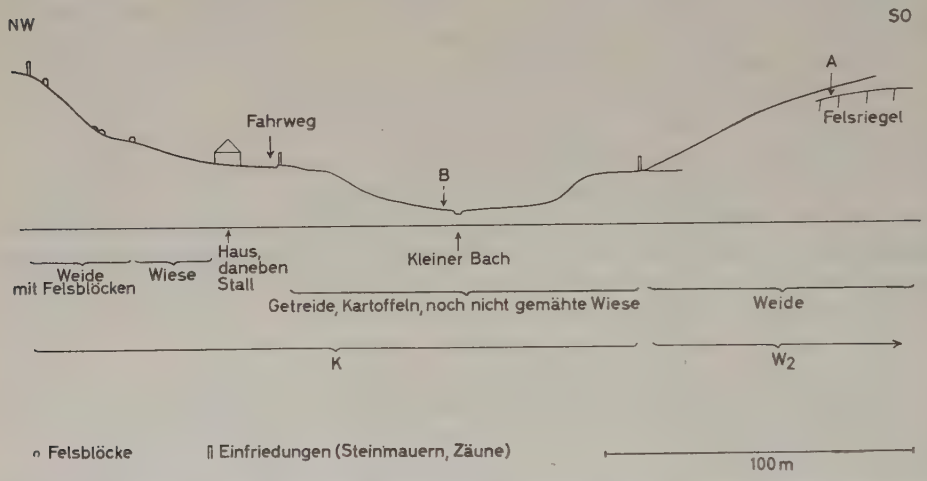


Fig. 1. Schematisches Profil durch das Tälchen von Droman. 6. 9. 57. Etwa dreifach überhöht. (Vergleiche Text Abschnitt B 1a.)

in hangparallelen, daher flach geneigten Schichten. An einigen Stellen befestigt ihn Strandhafer, an anderen sind Gruben in ihm ausgeblasen, über die die Grasdecke mit einem 5 cm starken Wurzelfilz hängt. — Das Tälchen läuft in einer kleinen, bei Südsturm geschützten Hafenbucht aus. In ihr liegen wenige Ruderboote, von denen aus bei ruhiger See Schalentierfischerei betrieben wird. An der Nordseite der Bucht ragt das Kliff etwa 30 m hoch auf; seine senkrechten Wände führen z. T. in Höhlen hinein. Hier gibt es viele Möwennester. Die Höhen über dem Tal bestehen nordwärts nicht mehr aus Gneis, sondern aus flachlagerndem, rotbräunlichem Sandstein der Torridonformation.

Im Tiefsten des Talquerprofiles fließt ein sehr kleiner Bach in Alluvionen von über 60 cm Mächtigkeit; die hier genommene Bodenprobe B weist 21% $CaCO_3$ und 6,25 pH auf. Es ist offenbar ein Moormergel. An vielen Stellen liegen auch hier Blöcke von Gneis. Dieser Boden wird als Acker für Getreide (Gerste, Hafer) und Kartoffeln, aber auch als Wiese genutzt. Die Ackerparzellen sind winzig; die Wiese besteht u. a. aus Lolium perenne L. (Lolch), aus Centaurea nigra L. (Flockenblume) und erstaunlicherweise Stipeae (Pfriemgras, Federgras)[1]). Diese Wiesen machten den Eindruck guter

[1]) Für die Bestimmung dieser und anderer mitgebrachter Pflanzenproben danke ich sehr den Herren E. Werdermann und Schulze-Menz in Dahlem. — Lolium perenne ist in Großbritannien weit verbreitet, gehört der natürlichen Vegetation an und bevorzugt neutrale Böden. (Tansley 1953, 559 ff). — Für die Untersuchung der Bodenproben bin ich Herrn Kollegen Baetge in Dahlem verbunden.

Bewirtschaftung und wurden am 7. September geschnitten. Wie das Ackerland werden sie durch Steinwälle oder Zäune geschützt, die hangparallel am SO-Hang und unterhalb der Straße ziehen; einige Steinwälle ziehen auch quer durch den Talboden. Oberhalb der Straße folgen die Häuschen mit einem recht ungepflegten Gemüse-Vor-

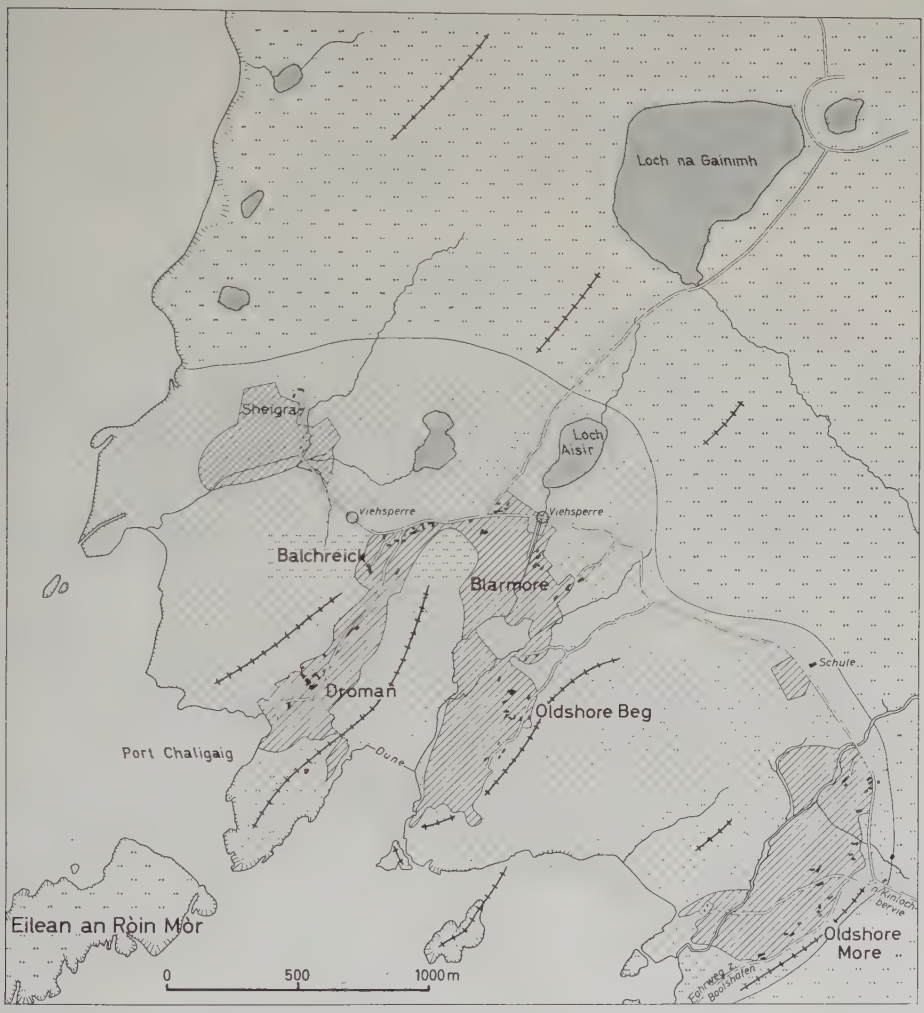


Fig. 2. Die Landschaftszellenkomplexe im Gebiet von Droman. (Vgl. Text Abschnitte 1a und 2.) Nach der Karte 1 : 10560 Sutherland XII, 2nd edition 1908. Aufgenommen von J. H. Schultze, September 1957.

K Eingezäuntes Kulturland

W 2 Intensiv genutzte Weide

W 3 Extensiv genutzte Weide

Sandstrand und offene Stellen losen Sandes

Höhenzug

garten und einer Schafweide hangaufwärts, die wiederum durch einen hangparallelen Zaun nach oben abgegrenzt ist. Neben dem Haus ein Torfhaufen als Vorrat von Brennmaterial. Im Vorgarten eine kleine, windgepeitschte Weide. Solche struppigen Weiden sind im ganzen Bereich der *Figur 1* die einzigen Bäume. Es sind nur wenige Exemplare, und sie stehen nur bei den Häusern.

Das Acker- und Wiesenland und auch die Schafweide innerhalb der hausnahen Umzäunungen wollen wir Kulturland (K), die außerhalb folgende gleich zu beschreibende intensiv genutzte Weide W 2 nennen.

Diese Weide W 2 erstreckt sich auf die anschließenden, meist stark bestockten und eingezäunten Grasländer. Sie schließt häufig Felsrücken ein. Fast jeder Quadratmeter trägt Schaf-, seltener Rinderlosung; steilere Hangpartien sind voller Viehgangeln. Die Bodenprobe A von einem halbtrockenen Standort hat 0% $CaCO_3$, 4,2 pH. Hier finden sich Myrica gale L. (Wachsmyrte), die es auch auf den Moorböden Irlands und der fens gibt, sowie Salix-Arten (Salic cf. repens L. var. ovalis und S. aff aurita L.). Es gibt aber auch viele Felsplatten und Hangmulden mit Neigung zur Vermoorung: Ihr sandig-humoser Boden hat große Ähnlichkeit mit der Probe A und liegt etwa 10—50 cm mächtig auf dem Felsen.

Die Häuser sind in Droman sämtlich neuen Typs, „white houses"; alte „black houses" gibt es nicht mehr. Sie beherbergen Crofter-Familien. Bei einer solchen Familie wohnte ich. Meine Wirtsleute Morrison waren ein jüngeres Ehepaar mit Kindern und lebten mit dem Großvater zusammen. Dieser besorgte mit der Frau die Landwirtschaft: Ein Stück K oberhalb des Fahrweges, das anschließende Stück K auf dem Talboden und ein ebenso wuchskräftiges daneben im Talboden, sowie ein weiteres Stück weiter oben im Tal. Oberhalb des Hauses lag das Heu vom Wiesenschnitt unter Netzen zum Schutz gegen den Wind und gegen die Tiere. Es wurden hier zur Zeit wenige Schafe und 2 Kühe gehalten; die letzteren kamen allabendlich in den Stall neben dem Haus. An ein Trocknen des Heus ließ sich bei der Wetterlage nicht denken. Die Familie besaß einige Dutzend Schafe im moorland (siehe unten), die monatelang nicht auf das K und W 2 kommen. Das Haus war ordentlich gehalten. Man merkte überall das Bemühen um wirtschaftlichen Aufstieg; seit 2 Jahren hatte man Wasserleitung, seit einem Jahr Strom. Die Fenster waren zur Hälfte fest vernagelt, trotzdem windete es sehr. Der junge Ehemann war im Fischhandel am Pier von Kinlochbervie beschäftigt. Das Land hatte die Familie von einem Großgrundbesitzer, der das Hotel in Kinlochbervie betreibt, gepachtet.

Bild 1. Oldshore Beg von der Küste des Loch Inchard aus Südwesten gesehen. Zur Erläuterung vergleiche Fig. 2. Phot. Schultze 2263 / 6. 9. 57

Bild 2. Der südlichste Teil des Weilers Oldshore More von Osten gesehen. Links das neue, rechts das verfallende white house des gleichen Besitzers. Zur Erläuterung vergleiche Fig. 2. Phot. Schultze 2271 / 7. 9. 57

Bild 3. Im Hinterland von Balchreick. Das Heidemoorland W 3 ist von Torfstichen unregelmäßig zerteilt, Partien von skinned land sind zu sehen. Phot. Schultze 2277 / 8. 9. 57

Bild 4. Fischerflotte im Loch Inchard, geschützt in der Südostbucht von Kinlochbervie. Am Gegenufer links W 3, rechts W 2. Phot. Schultze 2274 / 8. 9. 57

Das Hinterland, das Ergänzungsgebiet der crofter, soweit sie Landwirtschaft betreiben, ist das moorland (*Bild 3*). Es besteht aus Heide, aus Hochmoor mit wenigen Partien von Gräsern, an steileren Hängen auch von Farnen. Es bedeckt alles Land weiter nördlich der Straße Kinlochbervie—Sheigra und tritt auch inselhaft in größeren und kleinereren Flecken innerhalb der Weide W 2 zwischen den Weilern zur Küste hin auf. Dies moorland ist im Verhältnis zu W 2 ganz extensiv beweidet, wir wollen es kurz W 3 nennen. Einige kleinere Wasserflächen und ein größerer See sind auf *Figur 2* zu sehen. In der Umgebung dieses größeren Sees, des Loch na Gainimh, liegt überall Moor. Die Unterlage: grobkörniger, rotbrauner Torridonsandstein, außerdem offenbar Moräne mit Gneisblöcken. Das Moor hat auf einer flachen Anhöhe bei einem Torfstich über 140 cm Dicke, am Hang 20 cm (über losem Sand), an anderen Stellen gegen die Niederung hin 30—40 cm (über Fels). An einem Bächlein ist folgendes Profil von 105—115 cm aufgeschlossen

35—45 cm Moor
50 cm Gesteinskörner und Blöcke von Sandstein und Konglomeraten
10 cm Bach von moorbraunem Wasser
10 cm Sand
Anstehender Fels.

Am Nordufer des Loch na Gainimh findet sich folgendes Profil:

5 cm Gras- und Heidewurzelfilz
50 cm Sand
25 cm I. Kleinterrasse von sandigem Moorboden
25 cm Sand
etwa 25 cm II. Terrasse, sandiger Moorboden
etwa 40 cm Sand
etwa 15 cm III. Terrasse, sandiger Moorboden
etwa 50 cm Sand
Strandlinie.

Nur in den beiden Stufen I und II ist das Profil ganz deutlich ausgebildet. Es läßt verschiedene Deutungen zu. Aber gleichgültig, welche man bevorzugt — man wird sie zunächst nicht für ein größeres Gebiet verallgemeinern dürfen: denn der See liegt in einer kleinen Wanne des Hügellandes, er hat zunächst seine örtliche Geschichte für sich, und zudem laufen durch das Hügelland verschiedene Bruchlinien, die auch im tektonischen Sinne zur lokalen Beschränkung von Hypothesen raten. Es wäre mit diesen Einschränkungen an eine Zuschüttung in Perioden zu denken, die sich durch die Sandschichten anzeigen; zwischen ihnen liegen Pausen mit Moorbildung. Umgekehrt spricht manches für eine Tiefenerosion wiederum in Perioden mit Stillstandsphasen und Moorbildung.

Bild 5. Stoke on Trent. Kilns spiegeln sich im Caldon-Canal, Hanley. Vergleiche Figur 4. Phot. Schultze 2399 / 22. 9. 57

Bild 6. Stoke on Trent. Schornsteine und Kilns (Öfen) der Potteries stoßen dicke Rauchwolken aus. Nach Postkarte.

Bild 7. Arbeiterwohnhäuser in Hanley, Well Street. Vergleiche Text Abschnitt C 5a. Phot. Schultze 2408 / 26. 9. 57

Bild 8. Keramische Werke der Firma Twyfords in Stoke. Links neuer, rechts älterer Stil mit Kilns. Am rechten Bildrand Wohnhäuser. Phot. Schultze 2404 / 26. 9. 57

Für den Charakter von W 3 charakteristisch sind die vielen künstlichen Wasserfurchen an Stelle von alten Torfstichen. Sie lösen die Moorflächen in ein System von Inseln und unzähligen wasserführenden Rinnen auf. Die wirre Linienführung der Rinnen, der ehemaligen Torfstiche, geht auf den Brauch zurück, das Moor über Felsblöcken stehen zu lassen. Es gibt auch Stellen völliger Entblößung des Gesteins bzw. des Mineralbodens, sogenanntes skinned land,—aber sie nehmen bei weitem nicht so große Strecken wie auf Lewis ein. — Interessant ist das vorgeschobene Inselchen Eilean an Ròin Mòr: Blickt man von der W 2 Dromans herüber, so fällt auf, daß die kleine Insel den gleichen ökologischen Standort bietet. Aber sie trägt eine dichte Heidemoordecke wie selten berührte Teile von W 3, denn sie wird offenbar nicht oder nur selten beweidet.

In diesem Hinterland wie auch in der Umgebung der drei Weiler wird die Stärke des glazialen Abschurfs deutlich. Das obere Strath (Tal) Dionard wirkt mit seinem moor- und moränenerfüllten Boden hochalpin, obwohl der Boden nur 180 m hoch liegt. Die Hauptschurfrichtung auf der Halbinsel führte nach NW. Was sie freilegte, war das Grundgebirge, das hier überall westlich der Westgrenze der großen Überschiebung der Moine-Serie[1]) ansteht: an der Basis, so auch im Tälchen von Droman, Orthogneis des Lewisian, darüber Decken des Torridon-Sandsteins. Durch Gneise und Sandsteine laufen Verwerfungen in nordöstlichen und nordwestlichen Richtungen[2]).

In Oldshore Beg und Polin (hier abgekürzt Beg, *Bild* 1) ergeben sich folgende zusätzliche Beobachtungen: Bestand von rd. 15 bewohnten und 3 verlassenen Häusern[3]). Das Kulturland geht in dasjenige von Blarmore über und liegt größtenteils östlich des dem Meere zu ziehenden Baches Allt Druimna Gaoithe. Der Weiler Beg liegt selbst ganz auf dem Ostufer, im Gegensatz zu Droman, wo Ort und K den Westen des Baches bevorzugen. Das ist verständlich, denn man würde in Beg in die Dünen und auf die sandige Seite des von Droman trennenden Hügelzuges kommen. Das K von Beg muß sich den kleinsten naturgegebenen Standorten sehr anpassen. Deshalb findet sich z. B. an der Flanke des Höhenzuges im SO, von W 2 und Felsen umgeben, in einer Hügelnische unvermittelt eine kleine Parzelle mit Gerste. Nach oben schützt sie ein Wasserfanggraben und ein Schilfgürtel auf über 50 cm starkem, nassem, dunklem Moorboden. Die Parzelle selbst steht auf reichlich 60 cm mächtigem, etwas trockneren und sandigen anmoorigem Boden. — Das Tälchen von Beg öffnet sich zum Meere mit einer breiten Bucht flachen Sandstrandes, dessen Ebenmäßigkeit die Freude des Odysseus wachgerufen hätte. Die Wellen laufen strandparallel auf; man wird an die viel kleinere, ebenso ebenmäßige Bucht von San Montano auf Ischia erinnert. Aber wem nützt das hier etwas?

---

[1]) Die Westgrenze der Überschiebung zieht vom Loch Eriboll bis in den Südosten von Skye.

[2]) Zur Geologie siehe die amtliche Karte 1 : 625 000, außerdem Phemister 1948. — 1948 wurde die Halbinsel von einer Studentenexkursion geologisch erkundet. Der mehr technische Bericht ist erschienen als Bulletin 2 des Oxford University Exploration Club, 1949. Ein maschinenschriftlicher Sachbericht im Besitz des Colonel R. Neilson, Hotel Kinlochbervie.

[3]) Siehe das Titelbild bei Darling 1955.

Oldshore More (hier abgekürzt More, *Bild 2*) folgt im Südosten. Es liegt wie Beg an der Ostseite eines breiten, durch Felszüge unregelmäßig unterteilten Tales. Auch hier wird die sandige Westseite gemieden. Die Sandbucht hat einen etwas schmaleren Strand als in Beg, auch sie ist unbenutzt. Im Süden folgen zwei kleine felsgeschützte Buchten mit Geröllstrand. Hier gibt es keinen Miniaturpier wie in Droman, wohl aber eine Bootswinde und ein paar Boote, dazu einige Wracks. Denn einige crofter betreiben noch hin und wieder Hummerfang (lobster). Eine tüchtige Besatzung von 3 Mann kann pro Kopf und Woche 50 £ verdienen, eine weniger glückliche immerhin 30 £. — Der Weiler macht einen ärmlicheren Eindruck als Beg. Man sagt, die Leute wollten keinen elektrischen Strom haben — sind es durchschnittlich ältere Einwohner, die stärker an der Tradition haften und sich vor den Ausgaben scheuen? Neben den Häusern stehen ein paar Ruinen: Die Besitzer haben sich neben dem alten Haus neu angebaut. — Rundum dehnt sich W 2 mit eingestreuten Inseln von W 3 aus.

B 1 b) Die Siedlungen am inneren Loch Inchard

An der schon erwähnten Straße reihen sich längs der Nordküste von NW nach SO auf: Kinlochbervie / Badcall / Inshegra[1]) / Achriesgill / Rhiconich. Das letztere besteht nur aus einem kleinen Wirtshaus („Hotel"), die anderen setzen sich aus jeweils wenigen, in weitem Abstand voneinander liegenden Häusern zusammen. Auf dem Gegenufer finden sich Achlyness und das kleine Rhimichie[2]). Jeder dieser Weiler stößt mit seiner Flur (K und W 2) in mehr oder weniger breiter Front an die Gewässer des Fjordes. Nur Kinlochbervie macht insofern eine Ausnahme, als es sich etwas weiter verstreut und zugleich an einen Binnensee wie an zwei Nebenbuchten des Inchard-Fjordes grenzt. Die nach NW offene und damit dem Meer ausgesetztere Bucht, Loch na Claise, ist mit einem Pier und einigen Hallen zum Landen von Fischfängen ausgestattet; die nach Südosten geöffnete Bucht (Loch Bervie, *Bild 4*) bietet vollkommenen Windschutz. Deshalb gehen hier die kleinen Fischdampfer gern vor Anker, zumal alle drei Wochen am Sonnabend, wenn die Besatzung mit dem Bus nach Hause, nach Lossiemouth fährt. Denn das Eigenartige ist, daß die küstensässigen Crofter am Inchard selber fast gar nicht mehr zur See fahren. Früher fischten sie im Minch auf Hering und brachten die Fänge auf Sammelschiffen herüber nach Stornoway. Heute gibt es nur noch ein mit Einheimischen besetztes Schiff, neben 42 weiteren, die den Inchard anlaufen, um ihre Fänge von Hering, Schellfisch, Scholle zu landen. Die Schiffe kommen von der Ostküste, die Fänge werden am Pier in Kinlochbervie auf Lastkraftwagen verpackt und gehen nach Glasgow und Aberdeen auf die Fischmärkte. Die Arbeit des Versandes machen Leute aus den Weilern am Inchard, sie verdingen sich auch gern als gut bezahlte Fahrer der Fischautos. Für die Seeleute von der Ostküste sind ein paar städtisch wirkende Häuser in Kinlochbervie gebaut worden.

[1]) Name nach der One-Inch Map Blatt 9, Ausgabe 1947. Auf anderen Karten erscheint der Ort auch als Sheigra, wodurch aber eine Verwechslungsmöglichkeit mit dem Sheigra nw. von Droman entsteht. Die Einwohner selbst sprechen von Badcall.

[2]) m. W. eine Schaffarm.

Für die Häuser in den Weilern gilt das bei Droman Gesagte. Ich wohnte in Inshegra bei einem dieser crofter: Auch hier handelte es sich um ein jüngeres Ehepaar. Der Mann hatte das Haus seines Vaters 1956 modern und vergrößernd ausgebaut. Dafür bekam er einen verlorenen Zuschuß von der Regierung (grant) und ein langfristiges Darlehen (loan) zu 4%. Gekacheltes Bad und Eisschrank fehlen nicht, auch nicht die Mähmaschine und der (kleine) Traktorpflug für das vor dem Haus befindliche und zum Fjord hinunterziehende Stück Kulturland. Neben dem Haus steht der Stall für die Kühe. Außerdem besitzt die Familie 50 Schafe, die alle draußen auf der extensiven Weide (W 3) sind. Der Hausherr ist im Hauptberuf Waldarbeiter. — Das Kulturland in allen Siedlungen am Fjord wird durch Mauern oder Zäune unterteilt, die die gepachteten Parzellen gradlinig voneinander trennen[1]). Die Felder haben angenähert rechteckige Gestalt und die Zäune bzw. Pflugreihen nehmen erstaunlich wenig Rücksicht auf das sehr unruhig geformte Gelände — um so erstaunlicher, als der Wegebau sich dem Gelände windungsreich anpaßt. So schneidet denn z. B. die Straße unter den verschiedensten Winkeln durch die Parzellenflur von Achriesgill[2]). Das Pflugland reicht mehrfach, und so auch in Achriesgill, nicht bis zur Küste, sondern es schaltet sich noch ein schmaler Streifen W 2 vor das Wasser. — An den Südosten des K von Kinlochbervie schließt sich ein auffällig gegliedertes Stück W 3 an (*Bild 4*): Schmale, heidebestandene Rücken von wahrscheinlich 1 m Höhe laufen parallel zueinander hangabwärts zur Küstenlinie des Loch Bervie[3]). Es können alte Torfstiche sein. Im angrenzenden W 2-Stück sind solche Rücken weniger auffällig vertreten.

Das zu einem Hause rechnende Kulturland K und das intensiver genutzte Weideland W 2 heißen croft. Alles croft-Land am Nordufer des Inchard gehört einem Großgrundbesitzer, hier dem Colonel N. Die crofter zahlen ihm eine niedrige, leicht aufzubringende Pacht, die auch das Weiderecht auf dem extensiven Weideland W 3 mit einschließt. Das ganze moorland vom Fjord bis zum Strath Shinnary gehört diesem Grundherren. Es sind etwa 74 km², die den croftern aus allen von uns genannten Weilern zum Teil als „grazing" oder „common land" zur Verfügung stehen. Ein anderer Teil ist offenbar deer forest, Jagdgebiet. In W 3 gibt es keine Zäune. Die kleinen Seen, die Hügel und andere Landmarken dienen als Orientierungsgrenzen. Man braucht auch keine Zäune und meist auch keine Schäfer — so heißt es wenigstens gesprächsweise — weil die Schafe an den ihnen gewohnten Stellen bleiben. Sie werden nur etwa fünfmal im Jahre mit Hilfe von Hunden in Pferche bzw. auf die W 2 an den Häusern getrieben, wenn es um das Lammen, das Dippen, die Schur geht. Die Platzgewöhnung der Tiere ist so ausgeprägt, daß der Käufer eines Hauses auch die Schafe des Vorbesitzers (mit Genehmigung der crofter commission) zu erwerben trachtet.

---

[1]) Siehe auch die 6-Zoll-Karte 1 : 10 560 von Sutherland XII und XXII, 2nd edition 1908.

[2]) Dagegen besteht besserer Zusammenklang bei Achlyness. Siehe den Flurplan auf der erwähnten Karte XXII, wiedergegeben bei Frank Smith 1939, 158. Die dortige Einzeichnung von A entspricht unserem K, M unserer W 2, H unserer W 3. (Diese Gleichstellung gilt aber nicht unbedingt für alle Karten der land utilisation survey.)

[3]) Die Reihen wirken zunächst wie Hochäcker. Leider konnte ich dieses Geländestück nicht begehen.

Die crofters sind heute, wie gezeigt, kaum noch Fischer und nur noch im Nebenberuf Landwirte. Sie sind Arbeiterbauern: Sie verdienen im Fischversand, beim Straßenbau, bei der Aufforstung auf den Besitzungen der Herzogin von Westminster[1]) oder auch in der Viehzucht des Großgrundbesitzes. Dort ist selbst der oben erwähnte Grundherr von Kinlochbervie als Manager-Inspektor tätig.

B 2. Die Landschaftsstruktur

Der kulturlandschaftliche Befund des Gebietes um Droman-Oldshore läßt sich nach Zellen und Zellenkomplexren übersichtlich machen. Was eine Kulturlandschaftszelle ist, kann als bekannt gelten. Unter einem Zellenkomplex wird ein Gebiet mit einer ihm eigenen charakteristischen Vereinigung von Zellen verstanden. Die Zellenkomplexe sind auf *Fig. 2* dargestellt. Sie beinhalten folgende Zellenarten:

Zellenkomplex	Zellen
K = Kulturland	Häuser / hausnahe Äcker, Wiesen, Weiden, gegliedert in eingezäunte Parzellen / Fahr- und Fußwege
W 2 = intensiver genutzte Weide	Anschließend an K schon nahe den Häusern beginnend und nordwärts über die küstenparallele Straße etwas herausgreifend. Meist eingezäunte Parzellen / Fahrwege, wenige Fußwege / Einige Flecken ungenutzten Sandbodens / Felskuppen und felsige Hügelzüge / Inseln von W 3 / an der Küste Flachstrandbuchten mit Sandstrand und Düne oder Felsstrandbuchten mit Bootshäfen / unzugänglicher Kliffküstenbereich mit Vogelkolonien (meist Möwen).
W 3 = Moorheide — extensiv genutzte Weide, auch Jagdgebiet	Hochmoore / vorwiegender Bewuchs von Heide / Farnpartien / Torfstiche / zahlreiche Wasserrinnen in aufgelassenen Torfstichen / Kahlflächen („skinned land") / Bäche / Seen / sehr wenig Wege / felsenreiche Hügel und Hügelketten.

Die genannten Zellenkomplexe bedecken auf *Fig. 2* folgende Flächen (in % der Festlandsfläche):

W 3	38 %
W 2	52
K	10
zusammen:	100 %

Es erhebt sich die Frage, ob diese Feststellung der Komplexe nicht genau das gleiche darstellt wie eine Bodennutzungserhebung. In einem derart agrar- bzw. viehwirtschaftlich bestimmten Landschaftsausschnitt wie hier am Loch Inchard müßte es ja beinahe so sein. Aber es herrscht nur eine Annäherung, keine Gleichsetzung zwischen Zellenkomplexen und Bodennutzung. Die mangelnde Gleichsetzbarkeit beruht vor allem auf dem Auftreten des Kliffküstenbereiches in W 2 und W 3 sowie auf der in Teilen von W 3 praktisch ganz entfallenden Nutzung (Streifen von skinned land; abseitige Lage von Eilean an Ròin Mòr).

[1]) Z. B. am Loch Stack. Der Wiederaufforstung widmet Schottland seit langem viel Aufmerksamkeit. Die von Privaten aufgewandten Mittel erfahren steuerliche Bevorzugung.

Die Zellenkomplexe stellen ein System in sich dar, das jedoch neben endogenen Kräften auswärtige Beziehungen einschließt. So Beziehungen zum Meere, die allein schon über den Klimafaktor regelnd in fast alle Lebensführung eingreifen, während sie für die Fischerei an Intensität abnahmen. So die starken Raumverflechtungen des Siedellandes mit dem Heidemoor-Hinterland, also zwischen K und W 2 einer-, W 3 andererseits: Torfgewinnung, Weide, Wasserhaushalt. Fernab unseres topographischen Rahmens aber liegen die Verdienstquellen durch Wolle- und Schafverkauf, Fischversand, Pendelarbeit (Aufforstung, Viehzucht). Geld und Arbeit kommen von außerhalb herein durch die Regierungsmaßnahmen (wie Straßenbau, Zuschüsse und Darlehen für Hausbau, Wasserleitungsbau, Stromzufuhr), indirekt durch die gesetzlichen Bestimmungen über die crofters, direkt in bescheidenem Maße durch die Hotelgäste.

All diese Fernwirkungen bestimmen mit die Zellen und das System der Zellenkomplexe. Das System ruht also nicht in sich. Und es ist auch nicht stabil, sondern variabel. Die Veränderlichkeit arbeitet mit verschiedener Intensität: Schwach z. B. in der Veränderung der K-Fläche (1957 geringe Abweichungen gegenüber der Karte von 1908) oder im Bestand an Häusern; lebhafter wiederum im Tempo des Hausumbaues, so daß es heute schwer fällt, ein black house nachzuweisen.

Soviel über die Landschaftsstruktur des Droman-Bereiches. Für den Bereich Kinlochbervie — Badcall gilt sinngemäß das gleiche, so daß hier auf eine nähere Kennzeichnung verzichtet werden kann. — Es fragt sich noch, ob das Gesamtgebiet zwischen Loch Inchard und Strath Shinnary eine Landschaft darstellt oder nicht. Die Antwort kann erst nach weiteren Befunden außerhalb des Bereiches gegeben werden. Wir wenden uns deshalb einigen

B 3. Vergleichsbeobachtungen

zu. Zunächst interessiert die

B 3a) Westküste südwärts bis Skye

Auf das Engste verzahnen sich Land und Meer, Rundhöcker und Gebirgsrücken mit Meeresarmen und Seen, breite Fjorde mit schmalen Tälern, steil aufsteigende hohe Berge mit sanft gerundeten Rücken. Es gibt viel Ödland. Die Kulturlandschaft besteht fast nur aus extensiver Weide W 3. Deren Zellenstruktur unterscheidet sich örtlich nur etwas nach dem Boden. In Furchen wächst z. B. Farn, an Felsen Weidenbusch. Südwärts vom Inchard trifft man das erste Wäldchen an der einzigen vorhandenen Straße (A 894) bei Scourie; es besteht aus Weiden und Birken sowie einer Konifere als Knieholz. Am Loch Broom dann einige ältere Forstbestände mit Birke, Hasel, Lärche, ebendort auf einer Besitzung (Estate Leckmelm) Buche, etwas Kiefer, Rhododendron. Am River Broom hat die Forest Commission Lael den Osthang eines Trogtales relativ artenreich bepflanzt, wobei Kiefer und Lärche vorwiegen, aber sich auch Tanne findet. Am Schatthang des Loch Maree steht ein stattlicher Forst, von der wundervoll gewundenen Uferstraße durchzogen: Fichte, Birke, etwas Eiche und Kiefer. Bei diesen Beständen bedenke man, daß Schottland in verschiedenen Zeitperioden rigorose Abholzungen sah, daß es aber schon 1457 das

erste Gesetz für die Pflanzung von Bäumen erließ und daß schon im 18. Jahrhundert viel Anpflanzungen durchgeführt wurden. Diese starke anthropogene Komponente gilt auch für die Einführung von Douglastanne und Sitkafichte sowie für die Propagierung der Lärche. Birken und Kiefern hingegen sind neben anderen mehr als endemische natürliche Komponenten zu werten.

Die Gehölzbestände weisen auf die Frage hin, wie groß denn die naturgegebene (naturökologisch bedingte) Produktionskraft an pflanzlicher Substanz sei — eine für die Ökologie der Landwirtschaft grundlegende Frage. Hier nur der Hinweis, daß vor dem Loch Broom Tanera liegt, eine der Summer Isles, und daß es hier war, wo Fraser Darling eine verlassene Croft übernahm — um dann zu zeigen, daß sie genügend Ertrag abwirft, um eine Familie zu ernähren. Darling zeigte auch, daß die Herstellung solcher agrarer Tragfähigkeit den Einsatz moderner Betriebsmethoden verlangt (Windschutzmauern, Düngung mit Kalk und Phosphat, Saatgutauswahl, Zuchtviehwahl)[1]).

B 3b) Ullapool

ist in den Zusammenhängen der Westküste von Interesse. Eine Kleinstadt, die einzige Stadt hier im hohen Nordwesten, in einer Welt spärlichster, punkthafter Besiedlung mit starker Abwanderung! Ullapool liegt am Nordufer des Loch Broom auf einer etwa 5 m hohen Strandterrasse, die noch viel Platz für weitere Häuser ließe. Heute hat es rd. 800 Einwohner. Gegründet wurde es 1788 von der British Fisheries Association. Hatte oder hat es engere Beziehungen zur näheren Umgebung? Die Antwort wird schon durch die Kartierung *Fig. 3* teilweise negativ entschieden.

Die Kartierung weist folgende Zellenkomplexe und Zellen aus:

K, W 2, W 3	wie bei Droman; im einzelnen ist hier zum Verständnis zu ergänzen:
bei K:	sind als Häuser im wesentlichen diejenigen der Crofter von Morefield enthalten;
Stadt:	Enge städtische Bebauung mit den ältesten, uniformen, zweistöckigen Häusern an der Strandstraße / Pier und Lagerhallen / Lockere, neuere städtische Bebauung mit verschiedenen Haustypen / Hotelkomplexe in und neben der Stadt / Camping-Platz.
Isolierte Zellen:	Landhäuser / Kulturland mit Wiesen, Weiden und größeren Baumbeständen.

Die Straßenschilder sind zweisprachig, z. B. Market street — Straid na feille, wie auch am Inchard und auf Lewis zwei Idiome erklingen, da die über 25 Jahre alten Personen untereinander Gälisch sprechen.

Die Häuser in der Stadt sind zum Teil im Eigentum der Bewohner. Andere aber gehören mit dem meisten Boden der Stadt einem Grundherren, der 1951 den Estate Leckmelm und auch das Crofterland in Morefield übernahm. Im Städtchen gibt es fünf Haustypen: den ältesten aus der Zeit der Stadtgründung, einen zweiten in sich gemischten aus den folgenden 150 Jahren; drei weitere entstanden seit 1945, seit die Grafschaft den Bau für die Einheimischen auch hier unterstützte. Auf den Crofts in Morefield wurde nicht gebaut, vielmehr wanderten von 8 Familien in den letzten

[1]) Darling 1947.

25 Jahren 4 ab, und die verbliebenen beweiden das Land der abgewanderten. Das Kulturland von Morefield reicht hart an die Stadt heran, ebenso wie auch die W 3. Die Städter selbst haben nur sehr wenig K und etwas W 2, aber keinerlei Gemüsebau, keine Hühnerzucht, keinen noch so kleinen inneren Thünenschen Ring.

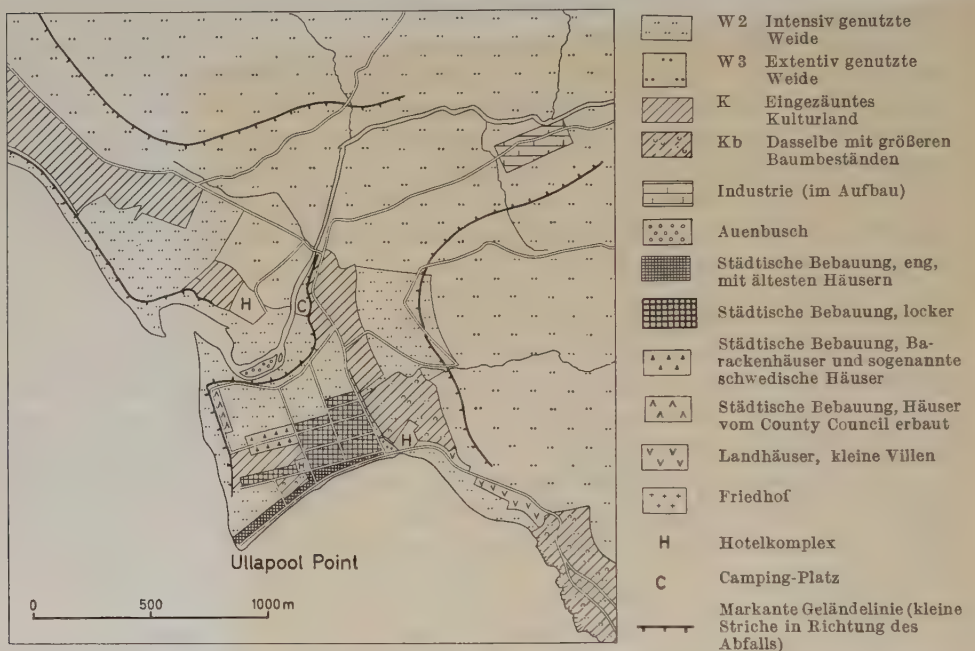


Fig. 3. Die Landschaftsstruktur Ullapools und seiner Umgebung. (Vgl. Text Abschnitt B 3b.) Nach der Karte 1 : 10560 Ross and Cromarty XIV, 2nd edition 1906, Reprint 75/46. Aufgenommen von J. H. Schultze, September 1957.

Alle drei Wochen legt ein Frachtschiff aus Glasgow am Pier an und bringt Waren. Lastkraftwagen tuen ein übriges. Ullapool ist nicht die Metropole des Fischfanges, die die Association sich 1788 offenbar erhoffte. Wie am Inchard betreiben die Einheimischen nicht mehr den Fang, sondern den Versand nach Aberdeen und Glasgow. Die Fänge sind nicht unerheblich[1]), die Schiffe und Fischer aber kommen von der Ostküste, die Männer fahren alle paar Wochen mit dem Bus nach Hause.

Erstrangige Erwerbsquelle der Einwohner ist heute der Fremdenverkehr. Viele Häuser geben „bed and breakfast", dazu gibt es drei große und mehrere kleine Hotels, den Camping-Platz an der Flußmündung und sehr viele Schilder „no camping". Junge Leute machen auswärts Bauarbeit für den Hydro-electric board. Andere Männer gehen zur Aufforstung oder in die Eisenindustrie, die nahebei auf Grundlage alt-genutzter Dolomitgruben erwacht.

[1]) Der Fischdistrikt Loch Broom (mit Kinlochbervie u. a.) sah 1951 Fänge von 427 300 cwt = 21 707 metr. t. (An der Ostküste u. a. die Distrikte Fraserburgh 23 246 t, Aberdeen 92 278 t.)

B 3c) Inverewe Garden

Dieser Botanische Garten am inneren Loch Ewe erstaunt den Besucher durch die Fülle und Dichte seiner Bestände. Angesichts des Meeres wachsen in Freiluftkultur Pflanzen, die in Kew nur unter Glas gedeihen. Überall sieht man Moorboden und Sandsteinblöcke. Der Grundbestand der Vegetation sind Heide, Kiefer, Buche, Lärche. Aber es gibt auch viele Exoten. Ich erwähne: Zahlreiche Rhododendrenarten, Rhod. sinogrande, Myrtus luma blühend (11. 9.), Bambus, Eukalyptus, Palmen, riesige Thuja, Euryphia pinnatifolia als 6 m hohen, weiß blühenden Strauch. Und das hier an der Westküste Schottlands unter 57° 45′ nördlicher Breite?

Die Umweltbeziehungen sind ökologisch interessant. Der Jahresniederschlag von fast 1520 mm enthält bei starken Winden von der See etwas Meersalz. Das Areal war vor hundert Jahren Heidemoorland, typische W 3: Der Torf bis zu 90 cm mächtig, zahlreiche Torfstichgräben, ein von den Croftern heruntergewirtschaftetes Land. Der Initiator des Gartens, Osgood Mackenzie, kaufte das Land 1862 und handelte so, als ob nur zwei der ökologischen Faktoren verbessert werden müßten: Der Boden und der Schutz gegen Viehverbiß. Boden hat Mackenzie in großen Mengen anfahren lassen, nachdem er mit Befriedigung festgestellt hatte, daß sich in zahlreichen Klüften des Torridon-Sandsteins zusammengeschwemmter Lehm fand. Und gegen die Schafe der Crofter ließ er rundum einen Zaun ziehen. Der Erfolg hat dem Schöpfer dieser Vegetationsoase recht gegeben. Mit anderen Worten: Trotz der nördlichen Lage ist das Klima milde genug und örtlich genügend geschützt gegen die Winde und Stürme vom Ozean her.

B 3d) Der Park von Stornoway auf Lewis

bildet ein dem Garten von Inverewe ähnliches Beispiel für die Einbringung von über 24 Gehölzarten in eine baumfeindlich erscheinende Umgebung. Der Park liegt auf dem Ostabhang der Insel unter rund 58° 12′ nördl. Breite. Auch er wurde im vorigen Jahrhundert — 1844 — von einem Grundherren mit großer Mühe geschaffen, auch hier war der Schutz vor den Weidetieren grundlegend wichtig. Was im einzelnen zur Anlage des Parkes geschah, ist unbekannt. Gerühmt wird die Größe der Exemplare[1]) von Nadelhölzern, Lärchen, Weiden, Buchen, Erlen, Eschen usw., auch „Araukarien, Zedern . . ., riesigen Rhododendren". Ökologisch wichtig, daß einige Gehölze, besonders Rhododendren, offenbar aus dem Park nach außen übertragen wurden und an vor Winden und Schafen geschützten Stellen fortkommen. Denn nicht die immer noch milde Wintertemperatur[2]), sondern der Wind scheint der beschränkende

---

[1]) Brockmann-Jerosch 1932; Panzer 1928 a, 53 f. Der Verfasser hat den Park nicht selbst besucht.

[2]) Die mittleren Monatstemperaturen betragen in Stornoway im

Februar	4,0° C (kältester Monat)
Mai	8,6° C
Juli	12,6° C (wärmster Monat)
Oktober	8,2° C

und das Jahresmittel 7,8° C, jeweils im Durchschnitt der Jahre 1881—1915, nach freundlicher Mitteilung des Superintendent, Meteorological Office, Edinburgh.

Faktor zu sein: Er stört mechanisch, er kann austrocknen, vor allem aber senkt er die sommerlich verfügbare Wärme. Ohnehin liegen nur vier Monatsmittel (Juni bis September) über 10°[2]). Der sehr geringe natürliche Nachwuchs von Rhododendron zeigt: „Wir sind hier an der wirklichen Baumgrenze", und zwar an einer maritimen Baumgrenze[1]).

B 3e) Der Nordteil von Lewis

zeigt außerhalb des Schloßparkes von Stornoway „weite Gebiete" mit Stümpfen von Fichte, Birke und Erle als Zeichen eines früheren beträchtlichen Baumbestandes[2]). Solche Baumstümpfe finden sich bei Crossbost (an der Ostküste nahe dem Wasser des Loch Luirbost); sie sollen auch nördlich davon in dem moor- und seenreichen Rundhöckergebiet unter dem Moor liegen, wo ich sie aber trotz vieler Torfstiche bei einer Überblicksbegehung nicht finden konnte. Über das Alter der Bewaldung läßt sich je nach dem Verhältnis der Sümpfe zur Moordecke eine Aussage treffen. Die häufige Flurbezeichnung „Forest of . . ." möchte ich als Beweis für frühere Waldbedeckung nicht als stichhaltig anführen, weil unter einem „Forest" nichts anderes als ein naturhaftes Jagdgebiet verstanden wird.

Lewis interessiert uns als Vergleich zur Halbinsel des Cape Wrath. Ist es dieser sehr ähnlich? In vielem ohne Zweifel. Ich möchte meine Vergleichsbeobachtungen unter den Stichworten Weide, Kulturland, Hausbau, Erwerbszweige und Tragfähigkeit anführen[3]). Auf eine Kartierung mußte ich aus Zeitmangel verzichten.

Heide und Weide. Calluna vulgaris ist so weit verbreitet, daß diese Heide Lewis den Namen der „Heather Isle" eingetragen hat. Jedoch bemerkt Geddes 1936, 225 wohl zu Recht, daß die Heide auf Lewis verstreut und verkrüppelt wirkt im Vergleich mit den dichten, ein bis zwei Fuß hohen Heiden der Grampians. Meist steht die Heide auf Moor und bildet extensive Weide wie die W 3 am Loch Inchard. Das von Panzer 1928 a, S. 48 veröffentlichte Bild einer Gneisrumpffläche mit „öden Torfmoor-Heideflächen" könnte ebensogut vom Inchard stammen. Das Gefühl der Weite prägt sich so ein, daß man mir an der Westküste auf die Frage, wie weit die Schafe denn in W 3 weiden könnten, antwortete: „Bis zur Ostküste." Das ist eine objektiv nicht existierende Putativ-Ökumene, denn de facto würden die Schafe eines Tages durch die „Constablers" (siehe unten) angehalten, und außerdem sind die Tiere an ihre Weidegebiete ebenso gewöhnt wie in Droman, Badcall usw.

Während die großen Flächen von W 3 eingenommen werden, gibt es einige kleine von intensiverer Weide W 2. Einen Sonderfall der Melioration lernte ich an der Westküste bei dem Zeilendorf Barabhas kennen. W 3 greift von Osten meist bis an die Häuser und die küstenparallele Straße heran. An einer Stelle war W 3 durch Torfstich fleckenweise bis zur Felsoberfläche als skinned land degradiert. Hier brachte man 1956 8 tons Sand vom Meeresstrand auf den acre, fügte Kunstdünger hinzu und säte

[1]) Brockmann-Jerosch 1932, 53; Geddes 1936, 223. Die mittlere jährliche Windgeschwindigkeit wird in Butt (Nordspitze) of Lewis mit 32 km/Std. angegeben, in Aberdeen mit 14,4, in Kew mit 12,2. In Stornoway wurde sie 1931—1950 mit 26,7 km/Std. berechnet.

[2]) Geddes 1936, 225. Panzer 1928 a, 55.

[3]) Für wertvolle Auskünfte danke ich besonders Herrn Albert Nicol, Geographielehrer in Stornoway, und Herrn Colin J. Macdonald, landwirtschaftlicher Berater in Barabhas.

Gras und Klee mit Erfolg ein. Der Klee kommt zur Freude der crofter gut zwischen den inselhaft stehengebliebenen Torf-Heidestücken. Da das Land sehr uneben ist, läßt es sich nicht mit der Maschine mähen, wohl aber beweiden, und es verträgt den doppelten Viehbesatz wie W 3.

Kulturland K gibt es meist nur in kleinen kümmerlichen Flecken, meist durch Mauern geschützt. Hafer ist die häufigste Frucht. Selbst eine größere Siedlung wie Carloway hat nur trostlose kleine Ackerparzellen zwischen den Rundhöckerfelsen. Die einzelne Parzelle wird dabei oft nur auf zwei Dritteln ihrer Fläche bebaut: Sie ist in feannagans (engl. lazy-beds) eingeteilt, eine Art Hochäcker von 10 × 4 Fuß, zwischen denen kleine Gräben in dem Moorboden gezogen sind[1]).

Hausbau. Die Häuser der crofter auf dem Lande, also außerhalb Stornoway, zeigen am klarsten einen Unterschied gegen die Weiler am Inchard. Zwar gehören sie demselben Stil an wie dort, und es gehört auch hier zu jedem Haus mindestens ein großer schwarzer Torfhaufen neben der Straße. Aber auf Lewis gibt es häufig einen Anbau oder einen besonderen Schuppen, in dem ein Webstuhl klappert. Auch stehen auf Lewis mehr ältere Haustypen, und die neuen „white houses" sind meist nicht weiß, sondern grau gestrichen. „Black houses" waren um 1930 noch in der Mehrzahl, heute sind sie in der Minderzahl[2]). Damals gab es nur wenige Prozent bis 10% Neubauten, heute 50 und mehr Prozent. Diese Verbesserung der Lebensbedingungen geht nicht allein auf eigene Anstrengungen der Einwohner, sondern auch auf die kräftige finanzielle Unterstützung des Staates zurück, der 250 £ für jedes neue Haus gab, davon die Hälfte als Zuschuß, die andere Hälfte gegen Rückzahlung in 20 Jahresraten. Daß die neuen Häuser nicht weiß gestrichen werden wie in Schottland, sondern grau oder in einer anderen blassen Farbe, ist wohl ein Ausdruck des herrschenden strengsten Calvinismus, der keine lebensfrohen Farben wünscht.

Erwerbszweige und Tragfähigkeit. Die Landwirtschaft allein kann den crofter nach allem, was ich hörte und sah, nicht ernähren. Durchschnittlich hat er 5 acre = 2,2 ha gepachtet und dazu einen Anteil am common land, der das Halten von Schafen ermöglicht. Die Pacht beträgt nur 2—5 £ im Jahr, der Anbau von Hafer, Gerste und einigen anderen Früchten dient dem Eigenbedarf. Der Fischfang als zweiter Erwerbszweig ist sehr zurückgegangen, Weberei dagegen sehr verbreitet. Als Weber verdient ein Mann bis zu 10 £ in der Woche. Die Weberei kam so in Gang, daß manche Weber ihr Land nicht mehr bewirtschaften. So gibt es Sozialbrache. Aber ist diese Brache nicht auch Ausdruck dafür, daß Lewis nicht allein an der maritimen Baumgrenze, sondern auch an der Grenze einer rentablen Landwirtschaft liegt? Die Weiderechte der Weber werden von anderen Männern wahrgenommen, die sich nun über 50 Schafe halten können. Den Weidebesatz regelt und kontrolliert die crofter (grazing) commission so genau, daß deren Mitglieder auch „constablers" genannt werden. Denn um die Weide und auch um den Torfstich in W 3 gibt es viel Streit. Das skinned land ist recht ausgedehnt, zumal an den Straßen zwischen den Orten.

[1]) Geddes 1936, 303.

[2]) Eine gute Darstellung des black house gibt Geddes 1936, 308—312. — Im übrigen eigene Beobachtungen des Verfassers.

Crofting allein bildet also keine Lebensgrundlage. Wo ein Pächter ohne andere Arbeit wirtschaftlich auskommt, besitzt er Ersparnisse, die er früher in Glasgow, in Amerika, vielleicht auch in der Hausweberei zurücklegte. Die jungen Leute gehen nach draußen oder verheuern sich als Seeleute. Ob dem wirkliche „Reiselust" zugrunde liegt oder nicht vielmehr wirtschaftlicher Zwang, läßt sich nur individuell und im Hinblick auf die seelische Haltung, nicht allein mit wirtschaftlichen Motiven, entscheiden. Man bedenke auch, daß die Söhne wegen des praktizierten Anerbenrechtes nur kleine Landflächen bekommen. — Seit die Heringsfischerei stark zurückging, dient die Weberei als wichtiger Neben-, oft als Hauptberuf. Seit Jahrhunderten betreibt man Spinnerei und Weberei als Hausgewerbe. So ist es auch seit dem ersten Aufschwung im 19. Jahrhundert, als Tweed ein Modeartikel wurde, und seit dem zweiten Aufschwung nach dem ersten Weltkrieg — notwendige Aktivierung beim Nachlassen der Fischerei — geblieben. „Harris-Tweed" wird hauptsächlich auf Lewis aus schottischer Wolle hergestellt und dem Weber nach der Menge der Arbeit bezahlt. Der Provost Mackenzie hält sorgfältig Ausschau nach neuen Märkten, zumal die Japaner Harris-Tweed imitierten. Die Weberei nahm solchen Umfang an, daß sie als Lebensgrundlage unentbehrlich wurde.

B 4. Genetische Zusatzerläuterungen

Zum Verständnis der Struktur und Eigenart der Landschaft am Loch Inchard ergeben sich einige Hinweise nicht allein aus den vorstehenden Vergleichsbeobachtungen, sondern auch aus der allgemeinen Landschaftsgeschichte Schottlands und speziell Sutherlands. Allerdings zeigt sich immer wieder die Sonderstellung des verkehrsentlegenen Nordwestens, dieser rauhen, waldlosen, äußerst extensiv genutzten Halbinsel des Cape Wrath mit ihrem Moorheideland, ihrer küstensässigen und offenbar an der Existenzgrenze lebenden spärlichen und abwandernden Bevölkerung. — Es seien folgende Hinweise ausgewählt:

B 4a) Die Schafweide

scheint nach Umfang und Ausdehnung ebenso jung wie die Besiedlung zu sein. Im Kirchspiel Eddrachillis gab es 1949 442 Stück Rindvieh, 81 Pferde, aber 19 224 Schafe neben 6 Schweinen[1]). In Nordschottland dehnten sich die Weiden seit der Einführung des Großgrundbesitzes Ende des 18. Jahrhunderts sehr aus, zum Teil weil Großzüchter aus dem Süden höhere Pachten als die eingeborene Bevölkerung zahlen konnten. Mit Einführung des blackface-Schafes stiegen die Futteransprüche gegenüber der früher gehaltenen kleineren Rasse; hinzu kamen die Einflüsse des selektiven Weidens der Schafe. Hingegen scheint das Gebiet am Inchard nicht derart von der Schaffung der rough grazing-Weiden mit besonderen Grasarten und vom Borstengrasproblem (Nardus) betroffen worden zu sein wie andere Teile Schottlands und wie Nordwales[2]).

B 4b) Die Schaffung von Jagdgebieten (deer forests)

führte nördlich des Inchard zur Entstehung des Estates von Kinlochbervie.

[1]) Hobson 1950, 143.
[2]) Vgl. Fenton 1937, 18 ff, und Darling 1955.

B 4c) Die Fischerei

bedeutet heute für viele Einwohner von Kinlochbervie und für manche Bewohner der benachbarten Weiler eine Lebensgrundlage. Genauer gesagt ist es die Arbeit im Fischversand, da der eigentliche Fang von Fischern der Ostküste betrieben wird, genau so, wie schon im 17. Jahrhundert[1]) Heringsfang im Minch nicht von den Einwohnern Sutherlands, sondern der mittelschottischen Senke betrieben wurde. Das Lastauto hat die Transportmöglichkeiten nach Aberdeen und Glasgow geboten, deren Mangel zu Anfang dieses Jahrhunderts so schmerzlich beklagt wurde. Es gibt praktisch kaum noch den crofter-fisher, der Ende des vorigen Jahrhunderts seinen Erwerb zum Teil auf dem Meere suchte (vgl. die Abschnitte 1 b, 3 b, 3 e).

B 4d) Die Waldlosigkeit

steigert sich am Inchard bis zur Seltenheit von Einzelbäumen überhaupt. Ursprünglich gab es wahrscheinlich Wald. Seine Verminderung erfolgte zunächst im Rahmen des natürlichen Klimawandels im Subatlantikum und Atlantikum, so daß im frühen Mittelalter — um nach Analogieschlüssen zu urteilen — ein Birken-Kiefernwald mit Heide- und Moorflächen vorhanden gewesen sein muß.

Eingriffe von Menschenhand machten Schottland als ganzes und offenbar auch diesen entlegenen Nordwesten nach und nach immer waldärmer: Zuerst die Wikinger, dann seit dem 16. und 17. Jahrhundert die Holzausfuhr nach England und Mittelschottland für Bergbau, Eisenverhüttung, Schiffbau. Dann kam der Befehl des Generals Monk, die Wälder im Kampf gegen Rebellen und Straßenräuber abzubrennen, schließlich die Rodung zugunsten der Schaffarmen.

Aber es könnten Bäume und Wälder selbst am Loch Inchard wachsen: Das zeigen Inverewe und Stornoway, das zeigen die verstreuten Gehölzbestände an der Westküste (Abschnitt 3 a) und die Holzfunde in den Torfstichen am Inchard. Die Naturökologie hat sich in dem entwaldeten Gebiet in mehreren Faktoren geändert: Waldfeind Nr. 1 ist der heftige Wind (siehe Abschnitte 3 c und 3 d). Und die Böden? Es gibt in Nordwestschottland alle Übergänge vom braunen Wald- bis zum Podsolboden; die Entwaldung hat sie biologisch sehr degradiert, es gibt eine unsichtbare „biologische Erosion", deren verheerende Wirkung sich erst beim Versuch der Aufforstung zeigt und die wohl mit der in Thüringen festgestellten „schleichenden Bodenerosion" nahe verwandt, vielleicht ihr identisch ist[2]). Die Entwaldung als Dauerzustand verschlechtert die Standorte so, daß das Land immer wertloser wird.

B 4e) Die Bevölkerungsbewegung und -verlagerung

ist sehr symptomatisch. Sie läßt sich bis 1751 zahlenmäßig zurückverfolgen, da Schottland als erster Teil Großbritanniens damals bereits eine Volkszählung (seitens der Kirche durch Dr. Webster) veranstaltete. Hier die Einwohnerzahlen für die

[1]) Lennie 1911, 188.

[2]) Darling 1955, 162—192. Zur schleichenden Bodenerosion vergleiche J. H. Schultze: Die Bodenerosion in Thüringen. Gotha 1952. — Als eine Ursache der Baumlosigkeit nennt Fairhurst 1939, 196 grundwassernahe Gleiböden. Dem ist entgegenzuhalten, daß solche Böden an anderen Orten, wie z. B. im Kaufunger Wald mit Erfolg aufgeforstet worden sind.

Kirchspiele Eddrachillis am Inchard, das nordöstlich benachbarte Durness, für Lochbroom mit Ullapool und für Barvas auf dem nordwestlichen Teil von Lewis[1]):

Jahr	Schottland	Eddrachillis	Durness	Lochbroom	Barvas
1755 . . .	1265000	869	1000	2211	2172 (Schätzung)
1801 . . .	1608000	1253	1208	3533	2495 (Schätzung)
1851 . . .	2889000	1576	1152	4809	4785 (Schätzung)
1901 . . .	4472000	1308	837	3207	6722
1951 . . .	5096000	788	413	1448	5109
		oder in Vergleichszahlen:			
1755 . . .	100	100	100	100	100
1801 . . .	127	143	121	160	115
1851 . . .	228	180	115	218	220
1901 . . .	353	150	84	145	309
1951 . . .	403	88	41	65	240

Alle Kirchspiele bleiben hinter der Zunahme Gesamtschottlands nicht allein zurück, sondern sie stehen mit Ausnahme von Barvas sämtlich tief unter ihrem Stand von vor zweihundert Jahren! Zahlreiche Faktoren bewirkten dies Ergebnis; neben naturökologischen waren es vor allem, und zum Teil mit ihnen verquickt, allgemeinpolitische Entwicklungen, die sich nicht allein aus dem Raume am Inchard und Loch Broom erklären lassen. Ohne auf Einzelheiten einzugehen, über die die Literatur berichtet[2]), erwähne ich als hier in der Grafschaft Sutherland speziell interessierend:

Die Auflösung der schottischen Clan-Verfassung; die Privatisierung des Landes und seine Vergabe an Großgrundbesitzer, in Sutherland an den Marquis of Staffordshire, späteren Duke of Sutherland; häufige Hungersnöte bei ertragsarmer, primitiver Landwirtschaft; große Ausgaben und Nahrungsspenden des Marquis als Hilfsmaßnahmen. Als er dann Sachverständige befragte, urteilten diese, es scheine, „as if it had been pointed out by nature . . . to convert the mountainous districts into sheep walks and to remove the inhabitants to the coast or to the valleys near the sea". Nach der Annahme dieses Ratschlages durch die Grundherren, aber nicht durch die eingeborene Bevölkerung, folgten die zwangsweisen und oft grausamen Umsiedlungsmaßnahmen, die sog. Sutherland evictions, die von 1807—1820 über 15 000 Personen zur Küste umsetzten. Es ist anzunehmen, daß die Siedlungen am Loch Inchard erst damals entstanden oder in der heute vorhandenen Zahl von Plätzen entstanden. Vorher, im Winter 1806/07, waren den Bauern aus Futtermangel große Zahlen von Schafen, Ziegen und Kühen gestorben. Hinzu kam der Fehlschlag von Gewerben, die der

[1]) Nach Darling 1955, 80 f. Des weiteren haben sich mit den Einwohnerzahlen befaßt Lennie 1911, 192; Geddes 1936, 309; Hobson 1947, 77 mit einer Karte der Kirchspiele S. 79; Hobson 1950, 141. Einen das Relative gut abwägenden Überblick veröffentlichte O'Dell 1932.

[2]) Siehe besonders Frank Smith 1939, 172 f. Dort auch das Zitat. Über die Evictions auch Darling 1955, 5 f und an anderen Stellen.

Herzog einzuführen versuchte; das Lahmlegen der sehr lukrativen Schwarzbrennerei von Whisky, die die Bauern betrieben hatten; die gewaltsamen Angriffe der Landbevölkerung auf die Schafhaltung der neuen Herren auf dem entvölkerten alten Clan-Land; die Ausdehnung der Jagdländereien (deer-forests) seit etwa 1840 selbst auf Kosten der Schaffarmen. Aus all diesem entstand die bitter ernste Lage, die zur Ernennung der Napier Commission 1883 und einer Royal Commission 1892, schließlich zum Crofters Act und damit zum Schutz der Kleinpächter führte.

B 4f) Die agrare Tragfähigkeit,

nicht streng zu unserem Thema gehörend, aber eng mit ihm verflochten, möge wenigstens Erwähnung finden. Das Gebiet befindet sich, wie schon gesagt, an der maritimen Baumgrenze und offenbar auch an der Existenzgrenze einer für westeuropäische Verhältnisse rentablen Landwirtschaft. War es grundsätzlich falsch, die viehwirtschaftlich fundierte Lebensform der Clanbevölkerung in den Tälern aufzulösen und die Menschen zwangsweise auf kleine Pächterfarmen mit einem wenn auch großen Weideergänzungsgebiet an die Küste zu zwingen? Der beste Kenner der heutigen agrarökologischen Situation, Darling, ist der Meinung, daß in diesen Hoch- und Inselländern doppelt soviel Menschen sich ernähren könnten als heute. Intensivierung des „infields" (entsprechend unserem K), Verbesserung der Weide W 2, Aufforstung wären die Voraussetzungen[1]).

B 4g) Stützung und Sog von außen

verwischen das Bild der Tragfähigkeit, auch der nichtagraren, erheblich. Folgende außenbürtige Kräfte wirkten auf das Gebiet am Inchard und an der Westküste ein: Die Anlage der Fischerstadt Ullapool (Abschnitt 3 b), der heutige Fischversand von Kinlochbervie, der wenn auch sehr geringe Fremdenverkehr ebendort, die staatlichen Maßnahmen für Straßenbau, Häuserbau, Stromversorgung und die Subventionierung der Viehhaltung. Aber die zuletzt genannten Unterstützungen konnten von den Schafhaltern in den entlegenen und klimatisch benachteiligten Gebieten, und zu diesen gehört der Inchard, durchaus nicht voll ausgenützt werden[2]). Die Zahlungen zur Erhaltung der deer forests stellen eine exogene, letzten Endes geringe Aufwendung dar, die mit der weiteren Verarmung des Bodens und damit mit der Entwertung des Landes bezahlt wird.

Exogen verwurzelt ist auch die Möglichkeit, in anderen Teilen Schottlands oder im Ausland Verdienst zu finden — was in endgültiger Abwanderung und daneben in

---

[1]) Darling 1955, 193. Vgl. die Crofterstudie von A. Collier, die in Geogr. Review 1955, 114 f ausführlich kommentiert ist. — Die tatsächliche landwirtschaftliche Basis geht z. B. aus Erhebungen der 30er Jahre hervor. Danach hatte eine croft 4 acres improved land und einen Anteil von 208 acres am common hill grazing, also 1,6 ha K + W 2 und 84 ha W 3. — Es wird auch die Meinung vertreten, daß nicht die Ausdehnung des Landes, sondern die Größe des Viehbesitzes entscheidend sei, und daß für eine vollagrare Familienexistenz 6—8 Kühe sowie bis 300 Mutterschafe notwendig seien.

[2]) Einzelheiten bei K. Rudolf (Die Landwirtschaft in Schottland. Agrarpolitische Revue 1954, 235—251).

Geldsendungen in die Heimat, vielleicht auch im Verzehr der Ersparnisse zu Hause nach späterer Rückkehr zum Ausdruck kommt. Aber das gilt mehr für Lewis als für den Loch Inchard.

C. Der Pottery-District in Nord-Staffordshire

Der einleitende Abschnitt A wies bereits auf die enge Verzahnung von Wohnstraßen und Gruppen von Fabriken mit Resten agraren Grünlandes in diesem Distrikt hin. Einen Überblick von einem Aussichtspunkt zu bekommen, fällt nicht leicht: Einmal erreichen die relativen Höhenunterschiede nur 228 m bei einer NS-Ausdehnung von 17 km, und sodann stoßen die Fabrikschornsteine so dicke Wolken von Rauch und Ruß aus, daß meist ein dicker Dunstschleier die Sicht verhüllt[1]).

Als Aussichtspunkte bieten sich an: Mow Cop nordöstlich von Kidsgrove (Lage 858. 575)[2]) oder, näher an den Hauptobjekten, der Hügel mit Wedgwood's Monument (815. 512) nordwestlich von Chesterton. Von Mow Cop wandert der Blick über Arbeiterhäuser am Fuße des Hügels unmittelbar neben eingehegtem Grünland zunächst nach der Kleinstadt Kidsgrove und weiter über eine Wasserscheide in den inneren Pottery-District: einige Kohlenzechen und Abraumhalden ragen knapp über die Hügel, dann folgt als langer, SSO streichender Häuserstreifen das Siedlungsband von Chesterton über Newcastle bis zu dessen südlichsten Teilen. Ostwärts wird es durch den teilweise steilen Hang der Furche begrenzt, die vom Trent-Mersey-Kanal und dem kleinen Bach Fowlea Brook durchflossen wird. Die Furche ist in den letzten 200 Jahren in zunehmendem Maße von Industrie und auch von Wohnhäusern besetzt worden; sie trennt den Newcasteler Siedlungsstreifen also nicht mehr überall scharf von dem östlich folgenden größeren Siedlungsband, das ebenfalls SSO führend von Tunstall über Burslem, Hanley, Stoke und Fenton bis Longton reicht. Hier und dort von Grünland und Äckern durchsetzt, stellt es im ganzen ein Meer von Häusern und Schornsteinen nebst einigen Kohlenzechen dar. Von Mow Cop aus läßt sich nicht erkennen, wieviel Schutthalden, wieviel alte Grubenlöcher, wieviel industrielles Ödland dazwischen liegt. Man kann auch nur ahnen, wie sich das ganze Industriegebiet südwärts trichterförmig verengt und kaum an den Rand des Buntsandsteins heranreicht, der als bescheidene Landstufe ausgebildet ist. Wohl aber sieht man deutlich die großen Nachbargebiete des Distriktes: Im Osten steigen die Südpenninen in breiter Flanke auf — vorwiegend grünes Agrarland in den Kulturflächen und braunes in der extensiven Moorheide; im Westen aber das satte Grün der Ebene von Cheshire, im Hintergrund in bläulicher Ferne überragt von den Bergen von Wales.

C 5. Der Befund (Die Beobachtungen)

Das Industriegebiet ist überaus reich an Einzelformen. Seine kulturlandschaftliche Struktur soll durch Deutlichmachung der Zellen- und Zahlenkomplexe dargestellt werden. Ich lernte sie zunächst auf einigen Fahrten gemeinsam mit Herrn Beaver

[1]) Das Übermaß an Rauch ist auch auf käuflichen Postkarten abgebildet, die etwa die Unterschrift tragen: „When Stoke stokes" („Wenn Stoke das Feuer schürt"). *Abb. 6.*

[2]) Im Folgenden werden Lageangaben nach dem britischen Gitternetz auf der One-Inch-Map, Sheet 110, Stoke on Trent, Ausgabe 1956, gemacht.

in bemerkenswerten Einzelpunkten kennen. Ich setzte die Fahrten und Begehungen dann allein fort und wählte zur Spezialkartierung aus:

Einen zentralen Landschaftsteil (einen Stadtteil von Hanley),

ein Profil entlang der Etruria Road zwischen Hanley und Newcastle quer durch die Furche des Fowlea Brook,

zwei pheriphere Teile des Distrikts (in Longton und Chesterton).

Aus diesen Beobachtungen ergab sich, was an Zellen wichtig ist und häufiger wiederkehrt. Es sind dies die in der Legende zu den *Figuren 4 bis 6* aufgeführten Erscheinungen. Sie wurden auf dem Gesamtgebiet der genannten Figuren im Gelände kartiert. Diese Kartierung konnte ich sogleich im Department of Geography in Keele unter Verwendung aller Spezialkarten und eines vollständigen Luftbildsatzes (Aufnahme 1945) verarbeiten[1]), kritische Stellen dann nochmals im Distrikt aufsuchen. Die Kartierungen sollen im folgenden erläutert werden.

C 5a) Ein zentraler Landschaftsteil

(Teil von Hanley am Caldon-Canal, *Figur 4 und Bilder 5, 7*)

Figur 4 zeigt die Anordnung der Strukturelemente. Die Wohnhäuser — bewohnte wie unbewohnte — bedecken zusammen mit den Potteries, den Ziegeleien und dem Ödland die gesamte Kartierungsfäche von 500×500 m = 25 ha. Durch den SO zieht der für die Porzellanindustrie Ende des 18. Jahrhunderts gegrabene Caldon-Canal (*Bild 5*). Die dargestellte Fläche ist für das Zentrum des Distrikts charakteristisch. Die Wohnviertel stammen aus den Jahren 1870—80. Ein gutes Beispiel ist die Well-Street mit uniformen zweistöckigen Häusern, deren jedes von einer Familie bewohnt wird (*Bild 7*). Die schmucklose Front birgt gerade noch Platz für die Eingangstür und ein daneben liegendes Fenster; über diesem liegt im ersten Stock nochmals ein einziges Fenster. Gelegentlich sind Gesimse an Fenstern und Türen durch einen hellen Stein markiert, das Dach kehrt die Traufe zur Straße. Zwischen den Arbeiterfamilien wohnt gelegentlich ein Handwerker, zum Beispiel ein Schneider. Jedes Haus hat die Breite von etwa zwei Armspannen — ein Maß, das durch eine Baupolizeiverordnung der Mitte des vorigen Jahrhunderts als Minimum vorgeschrieben war. Es kehrt in den englischen Industriestädten tausendfach wieder. An der Straßenecke steht eine Kneipe („Pub" = Public House). Well street endet unmittelbar an eingeebnetem Ödland, einer zone of deterioration, des Abbruches, der Verarmung. Solche Zonen finden sich häufiger dort, wo die kleinen billigen Häuser durch Alter oder Bergschäden sehr baufällig geworden sind. Bei dem Abbruch bleiben die Eckhäuser, in denen sich Pubs oder Läden befinden, zunächst stehen, weil die Eigentümer in der Auseinandersetzung mit der Stadtverwaltung mehr Geld verlangen als diese zahlen will.

Die Potteries (die keramischen und Porzellanfabriken) fallen durch ihre Öfen, die Kilns, auf (*Bilder 5, 6, 8*). Das sind runde birnenförmige, im oberen Hals stumpf endende Gebilde von 10—15 m Höhe. Sie stehen neben den eigentlichen Fabrikgebäuden

[1]) Herr Professor Beaver stellte mir die Einrichtungen seines Institutes in kollegialer Weise zur Verfügung, wofür ich ihm wiederholt danke.

und Lagerhallen jeglichen Stils. Hier und da findet sich auch ein zwei- bis dreistöckiges Bürogebäude. Zur Straßenfront hat jede Fabrik ein rundbogiges Ausfahrtstor, das 1½ bis 2 Stockwerkshöhen erreicht. Aus ihm fahren die Wagen hoch beladen

Fig. 4. Stoke on Trent; zentraler Stadtteil: die Stadtlandschaft eines Teiles von Hanley. (Vgl. Text Abschnitt C 5a.) Nach Ordnance Survey, Plan SJ 8847, 1 : 2500. Kartiert von J. H. Schultze, September 1957.

mit dem versandfertig verpackten Porzellan und keramischen Waren, während das Rohmaterial an der Hinterseite der Fabrik in Luken von Fenstergröße geschüttet wird. Der gleiche Fabriktyp findet sich in den Spezialbeispielen der Abschnitte 5b und 5c.

Inmitten des zentralen Landschaftsteils liegen häufig aufgelassene Gruben von Porzellanfabriken, Kohlen- oder Eisenerzbergwerken. Die britischen Geographen rechnen sie zum derelict land. Ein trauriges Beispiel befindet sich in Hanley z. B. in der Lage 878. 478: Es ist eine alte steilwandige Tongrube, die zum Teil als Abladeplatz für Industrieschutt diente und heute voll Wasser steht. Der Abbau kann nicht weiter vergrößert werden, da rundum Häuser, Straße und Eisenbahn hemmen.

C 5 b) Das Profil längs der Etruria Road

Recht aufschlußreich ist ein Profil von Hanley nach Newcastle entlang der Etruria Road. Diese Straße (A 53) verbindet das Walliser Grenzland bei Shrewsbury mit den Südpenninen im Raum Leek und Buxton. Vor allem aber dient sie dem innerstädtischen Verkehr zwischen Newcastle und Hanley. Sie führt quer über den Trent-Mersey-Canal und über die Eisenbahn Stafford-Macclesfield. Hier erbaute Josiah Wedgwood um 1770 seine weltbekannt gewordene und für damalige Zeiten große Porzellanfabrik, und hier entstand später ein großes Stahlwerk. Zu beiden Seiten der Straße entstanden im vorigen Jahrhundert eine Reihe von Arbeiterwohnhäusern, die inzwischen großenteils abgebrochen wurden. Josiah Wedgwood erbaute seine Fabrik „Etruria" (so benannt nach alten Vasen, die er für etruskisch hielt) am Ufer des wenige Jahre später vollendeten Trent-Mersey-Canals. Heute liegt der Bogen des Ausfahrttores der Fabrik nur knapp über dem Wasserspiegel des Kanals, weil sich das ganze Gebäude durch Bergschäden (Stollenzusammenbrüche) stark gesenkt hat. Die Fabrik wird noch von den Nachkommen des Gründers betrieben, das Hauptwerk wurde aber 8 km südwärts nach Barlaston verlagert. Auf der östlichen Talseite errichtete Josiah Wedgwood sein Wohnhaus im Stile eines großen Landsitzes. Jetzt befindet sich in ihm die Verwaltung des Coal Board. Einen großen Raum nimmt das Stahlwerk ein, weitere ausgedehnte Flächen dienen teils als Bahngelände der Stahlwerke, teils tragen sie nichts als grasbewachsenen Schutt oder große Schlackenhalden. Der Gegensatz der Kulturlandschaftsstile (industrielle Revolution, mittleres 19. Jahrhundert, erste Jahrzehnte des 20. Jahrhunderts) ist stark.

Eine weitere Beobachtung ergibt sich etwas weiter nördlich am Westrand von Tunstall. Hier stößt das Farmland in das obere Tal des Fowlea Brook vor; ein kleiner Rücken trägt die Wasserscheide gegen den Norden und wird sowohl von der Eisenbahn als auch von zwei Kanälen durchstoßen. Es handelt sich um den alten Trent-Mersey-Canal mit einem kleinen, schmalen und niedrigen Tunnel von 1777 und um die geräumigere Tunnelführung mit besserer Entlüftung nach Telfords Entwurf von 1827.

C 5 c) Ein pheripherer Teil

(Das SO-Viertel von Longton, *Fig. 5*)

Dieses Modellgebiet umfaßt, wie das in Hanley, wiederum 500×500 m $= 25$ ha Abweichend von jenem zentralen Teil gab es z. Z. der Aufnahme keine Hausruinen und unbewohnten Häuser. Zusätzlich treten große offene Industrieflächen und Lagerplätze, Verkehrseinrichtungen (Eisenbahn, Tankstellen, Parkplätze) und Schrebergärten als neue Elemente auf. Die Wohnstraßen sind uniform wie in Hanley, ohne

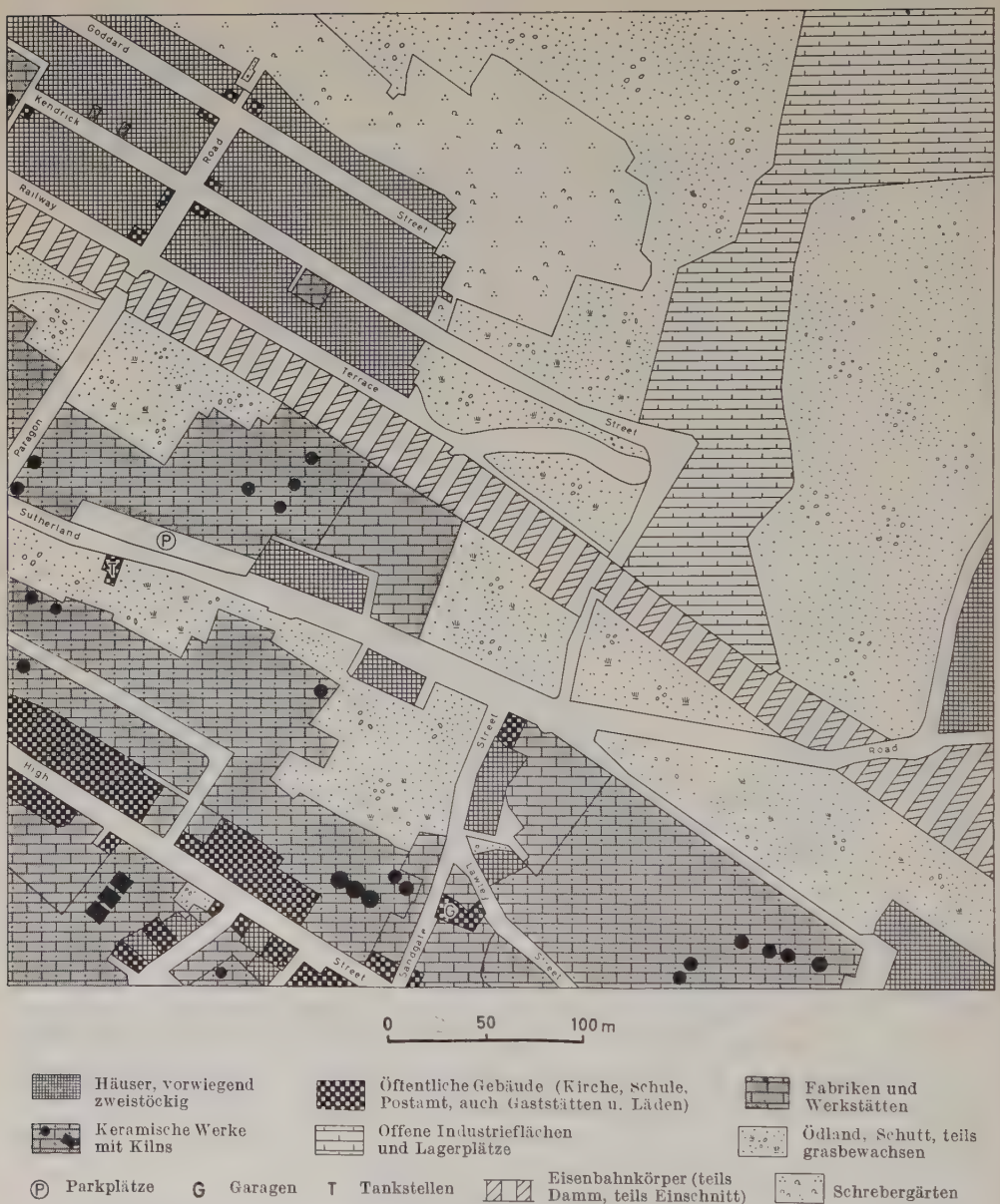


Fig. 5. Stoke on Trent; peripherer Stadtteil: südöstliches Viertel von Longton. (Vgl. Text Abschnitt C 5c.) Nach Ordnance Survey, Plan SJ 9143 SE, 1 : 1250. Kartiert von J. H. Schultze, September 1957.

Bäume und fast ohne jedes Grün. Es gibt wieder schmale zweistöckige Häuser der Mitte des 19. Jahrhunderts, hier 2,50 m breit, sie sind ebenso wie der Hinterhof mit dem gemauerten Schuppen meist sauber. Bei aller Bescheidenheit, ja Dürftigkeit, besitzen

etliche Häuser doch eine Fernsehantenne. So die Goddard Street, mit einigen winzigen Läden für den Alltagsbedarf; so die Kendrick Street, in deren Monotonie eine kleine Porzellanfabrik Abwechslung bringt; so die Railway Terrace mit 1,50 m breiten angedeuteten Vorgärten. Hingegen hat die Cinderhill Lane (im SO der *Fig. 5*) bei ebenfalls zweistöckigen Wohnhäusern den wesentlich breiteren Baustil unserer Jahre und größere Vorgärten. Daneben soll das Wohnbedürfnis der Neuzeit behelfsmäßig auch durch Baracken befriedigt werden. — Das Gelände steigt nach SW zur High Street an. Sie verläuft von SO nach NW und ist zugleich die Fernverkehrsstraße A 50. Schon zur Römerzeit diente sie als bescheidene Fernstraße und wurde in früher Neuzeit technisch verbessert, so daß sie eine gegen Entgelt zu benutzende Turn-pike-road war. Ihre Häuser entstammen dem mittleren 19. Jahrhundert, sind etwas breiter als diejenigen der Goddard Street und enthalten viele Läden und Kneipen. — Über die Fabriken ist das gleiche wie in Hanley zu notieren.

Ein Stadtteil im W unserer *Fig 5* trägt den Namen „Dresden" (905. 425). Gemeint ist damit Meißen als Vorbild der Porzellanmanufakturen. Auch der Name „Florence" (915. 422) soll auf die Entwicklung der Keramik hindeuten.

C 5 d) Ein peripherer Teil

(Der Nordwesten von Chesterton, *Fig. 6*)

Wenn man auf der A 50 nordwärts aus Newcastle hinausfährt, passiert man nicht allein gepflegte Golfplätze, sondern nahe bei ihnen auch neue Fabriken. Auf gutem Baugrund haben sich hier ein Kabelwerk und eine Brotfabrik angesiedelt.

Man biegt nordwestwärts nach Chesterton ab. Siedlung und Fabriken lockern sich auf. *Fig. 6* zeigt die Strukturelemente auf einer Fläche von 1200 × 180 m — 130 ha. Es finden sich wie in Longton die üblichen zweistöckigen Häuser; hier datieren sie vom Ende des vorigen Jahrhunderts, im NW erst von 1949. Diese Neubauten sind zweistöckige Doppelhäuser mit 5 m Abstand voneinander und von der Straße. Im N, in Springwood, finden sich nahe der Hauptstraße zwei Farmen in schöner Lage, mit einem Blick auf das nach Newcastle ziehende Tal. Viel Grünland, auch Getreidefelder, nutzen das Tal. Es trägt aber auch die markanten Spuren des Bergbaues, Grubenlöcher und Abraumhalden aufgelassener Kohlenzechen und die Lehmgrube einer größeren Ziegelei.

C 6. Die Landschaftsstruktur (*Fig. 7*)

Aus den Befunden ergeben sich folgende
Zellenkomplexe mit folgenden charakteristischen Zellen (ohne die unwesentlichen):

Städtische und vorstädtische Wohnviertel	Zweigeschoßige Reihenhäuser des 19. (Beispiel Hanley und Longton) und 20. Jahrhunderts (Longton und Chesterton), mit Kirchen, Schulen, Läden usw., Ödland von Häuserabbruch, Industrie und Bergbau.
Binnenstädtische Geschäftsviertel	Vorläufer einer City. Mehrstöckige Gebäude für Büros, Warenhäuser, Hotels usw. Lebhaftester Straßenverkehr.
Industrie- und Abwasserflächen	Porzellan- und keramische Werke (= Potteries), Eisen- und Stahlwerke, neue Werke der verschiedensten Produktionsrichtungen, Leichtindustrie. Ödland (derelict land). Bahnen, Zufahrtstraßen, Kanäle.

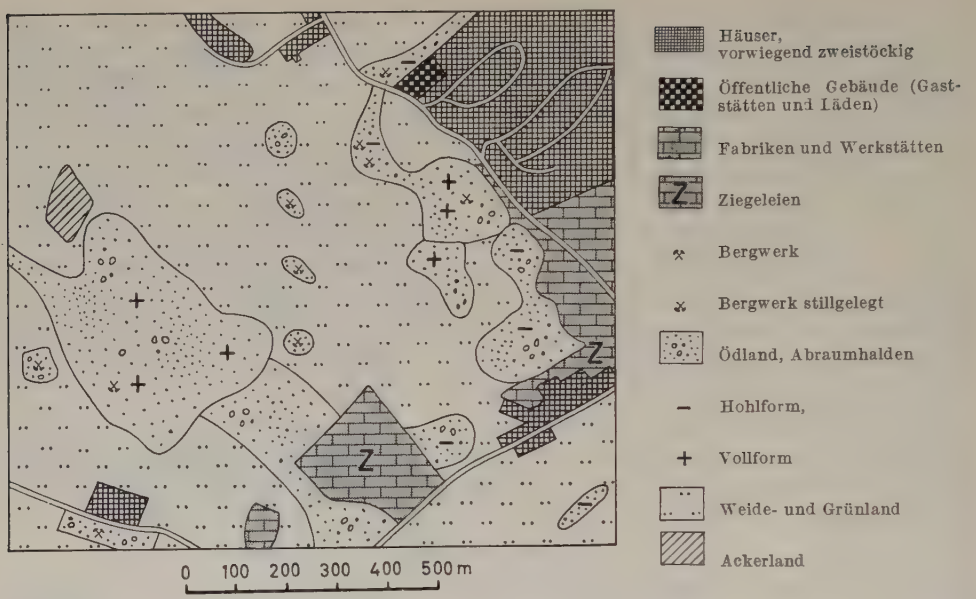


Fig. 6. Stoke on Trent; peripherer Stadtteil: westlicher Teil von Chesterton. (Vgl. Text Abschnitt C 5d.) Nach Ordnance Survey, Sheet SJ 84 NW, 1 : 10560. Kartiert von J. H. Schultze, September 1957.

oft eng verzahnt mit:

Bergbauflächen	Tongruben. Stollen- und Schachtbau-Anlagen (Kohle und Eisenerz, siehe unten). Hohl und Vollformen. Ödland. Verkehrslinien wie bei Industrie.
Ländliche Gebiete	Wiesen, Weiden, Felder, ländliche und landwirtschaftlich-gärtnerische Siedlung. Landhäuser von Stadtbewohnern. Einzelne große Landsitze (Estates). Einige Fabriken, wenige Bergwerke und etwas Ödland.

Diese fünf Arten von Zellenkomplexen finden sich ungefähr in jedem britischen Industriegebiet wieder. Der Pottery-District erhält seine Sonderstellung aber durch zweierlei:

Quantitativ durch das Flächenverhältnis der Zellenkomplexe und qualitativ durch die Art der Zellen, die die Komplexe bilden. Unsere *Fig. 7* stellt den größten Teil des Distriktes dar und kann für ihn als repräsentativ gelten. Eine Ausplanimetrierung ergibt:

Städtische und vorstädtische Wohnviertel	5638 ha =	16,6%
Binnenstädtische Geschäftsviertel	41 ha =	0,1%
Industrie- und Abwasserflächen	1097 ha =	3,2%
Bergbauflächen	1572 ha =	4,7%
Ländliche Gebiete	25500 ha =	75,0%
Flugplatz	152 ha =	0,4%
	34000 ha =	100,0%

Für die Teilausschnitte ergeben sich folgende Zahlen:

(in % der Fläche des Kartierungsausschnittes)

	Hanley Fig. 4 %	Longton Fig. 5 %	Chesterton Fig. 6 %
Häuser, vorwiegend zweistöckig	43	9	10
Unbewohnte, abbruchreife Häuser	1	—	—
Öffentliche Gebäude usw.	4	2	0,3
Fabriken und Werkstätten	1	5	1,5
Keramische Werke mit Kilns	8	16	—
Ziegeleien	12	—	5,0
Offene Industrieflächen, Lagerplätze	—	8	—
Ödland, Hausruinen, Abraumhalden	3	30	21
Straßen, Parkplätze, Kanäle	23	18	11
Eisenbahnkörper	—	6	—
Schrebergärten	—	11	—
Weide- und Grünland	—	—	50,7
Ackerland	—	—	0,5
Sportplatz	5	—	—
von insgesamt	100% 25 ha	100% 25 ha	100,0% 130 ha

Woran liegt das qualitativ Eigenartige dieses Distriktes? Die Wohnviertel finden sich in gleicher Art auch an vielen anderen Stellen in Großbritannien, z. B. im black country, in der Manchester conurbation — man denke an den tristen Charakter von Oldham! —, in Sheffield, Leeds, Nottingham usw. usw. Und die Verknüpfung mit dem Kohlenbergbau, mit seinen Bergschäden und seinem Ödland findet sich genau so schon 25 km weiter südlich in Stafford. Aber etwas besitzt nur der Pottery-District: Eben die Potteries. Sie bilden nur einen schmalen Gürtel, der auf dem Höhenzug östlich des Trent-Mersey-Canals entlang läuft. Hier aber stellen sie soviel einzelne Zellen dar, hier ragen überall die Kilns und ihre Gebäude so zahlreich auf, wie nirgends sonst in England[1]).

Damit ist der Pottery-District eine Industrielandschaft für sich. Es bleibt noch das Verhältnis der endogenen und der exogenen Kräfte (Fernwirkungen) abzumessen, die dies Landschaftsgebilde tragen. Ich hatte keine Gelegenheit, der Frage im einzelnen nachzugehen. Andeutungen finden sich im Abschnitt C 8d. In bezug auf den ländlichen Zellenkomplex gilt, daß der Farmer im Distrikt 1. unter wesentlich produktionskräftigeren naturökologischen Bedingungen arbeitet als der crofter am Inchard; 2. daß durch die unmittelbare Nähe großer Verbrauchermassen im Distrikt selbst, in Stafford und in Lancashire bessere Absatzmöglichkeiten vorhanden sind, und 3. daß der Farmer im Gegensatz zum Pächter an der schottischen NW-Küste die volle Skala der gesetzlichen Stützungsmaßnahmen wahrnehmen konnte, d. h. die Zuschüsse des Food Campaign von 1939—48, die Unterstützungen des Agricultural Act von 1947 und der späteren Abwandlungen dieses Gesetzes.

[1]) Das hat auch Beaver 1950 zum Ausdruck gebracht.

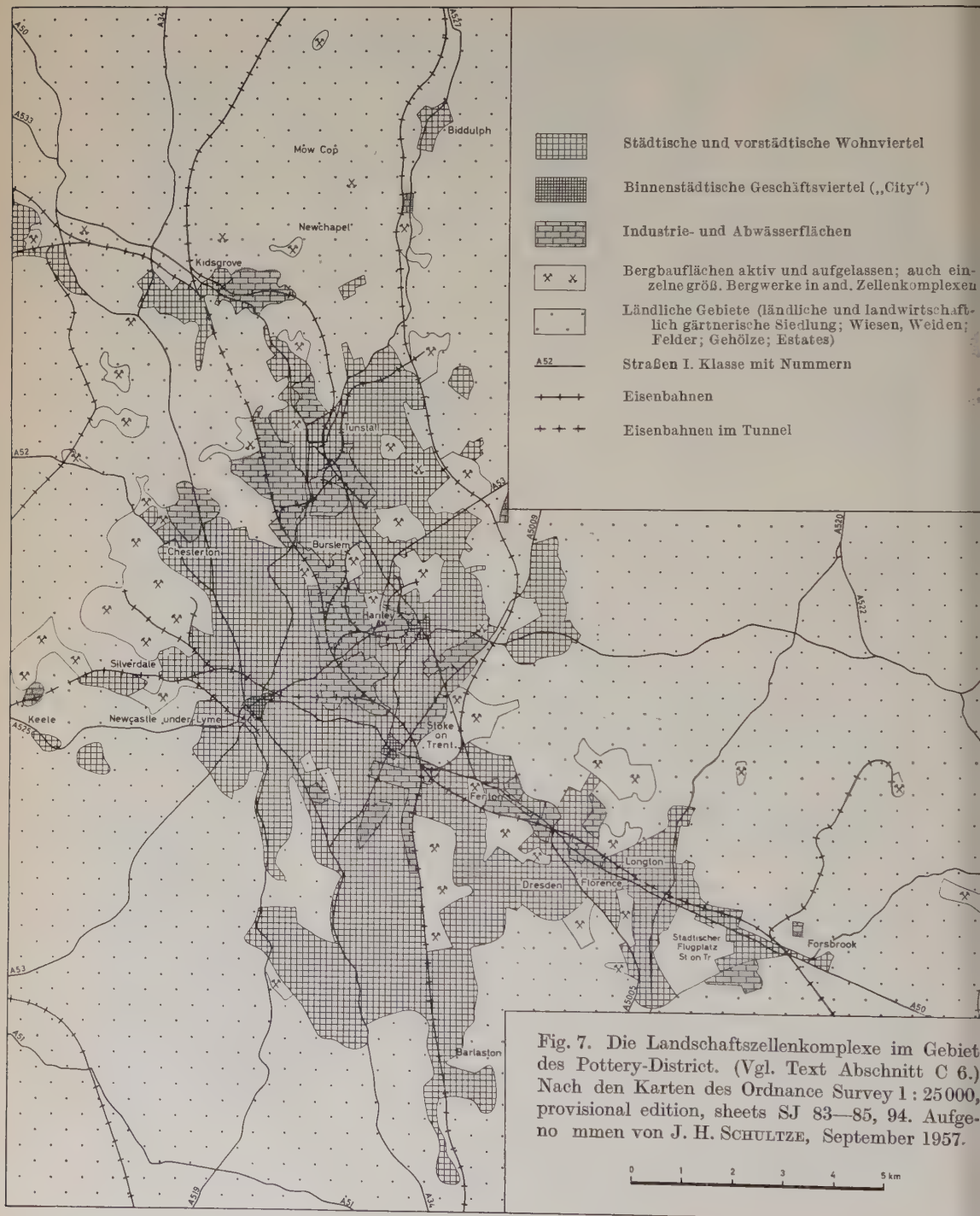


Fig. 7. Die Landschaftszellenkomplexe im Gebiet des Pottery-District. (Vgl. Text Abschnitt C 6.) Nach den Karten des Ordnance Survey 1 : 25000, provisional edition, sheets SJ 83—85, 94. Aufgenommen von J. H. Schultze, September 1957.

Zum Verständnis machen sich noch einige Erläuterungen im Abschnitt C 8 nötig.

C 7. Das Ausklingen des Pottery-Districts gegen die Umgebung

Es stand von vornherein nicht zu erwarten, daß sich eine solche Industrielandschaft bei aller ihrer Eigenart mit messerscharfen Linien gegen die Umgebung absetzt. Und so gibt es denn eine ganze Zahl von Einflüssen in der Wohnweise, im Verkehr usw., die sich allmählich gegen die weitere Umgebung verändern und die Industrielandschaft in einem Grenzgürtel ausklingen lassen. Jedoch ist dieser Gürtel relativ schmal: Am schmalsten gegen die Südpenninen, wo er oft nur 1—2 km Breite einnimmt, dagegen wohl am breitesten nach W und SW mit rund 3 km.

Die agraren Elemente sind diejenigen Komplexe, die zuerst herausgedrängt werden. Dieser Vorgang hält heute noch an. Er ergriff nach dem zweiten Weltkriege z. B. den Estate der Familie Sneyd in Keele[1]), in dem jetzt das University College of North Staffordshire eingerichtet worden ist. Noch hält sich die Fenton Farm als Siedlungslücke zwischen Stoke und Longton (Lage 885. 454): aber der Besitzer verkaufte sie schon vor Jahren wegen Fluor-Erkrankung seiner Rinder an das Landwirtschaftsministerium, das sie jetzt als Versuchsstation für Industrie-Rauchschäden betreibt.

Testen wir den Grenzgürtel von Biddulph im NO der *Fig. 7* an im Uhrzeigersinne ab: die Kleinstadt Biddulph hat zwar noch Kohlenbergbau, aber die sich entwickelnde Textilindustrie rückt die Stadt funktional dem Rande der Süpenninen näher. Die Ausstrahlungen des Arbeitsplatzes Stoke lassen sich zwar bis in das Gebirge nach Leek verfolgen[2]), aber allgemein beginnt der Bereich der ärmeren, das Gebirge charakterisierenden Landwirtschaft doch bei etwa 250 m Meereshöhe. Dort beginnt das „High Moorland" — zwar mit etlichen guten meliorierten Weiden, gelegentlich mit Pflugland, aber im ganzen doch als das Land der steileren Hänge, der armen Böden, der sauren, binsendurchsetzten Weiden.

Im Süden hört der Distrikt an der Buntsandsteindecke auf, in die der Trent bei Stone eintritt. Barlaston, 4 km nördlich (Lage 895. 385), steht noch unter dem Einfluß von Stoke und gehört mit einem Teilbetrieb der Wedgwood-Fabrik zum Distrikt. Im Westen gehört Madeley (773. 444) mit seinem kleinen Kohlenbergbau ebenfalls noch zum Distrikt, Madeley Heath (790. 445) funktional aber zur Cheshire-Ebene, die geomorphologisch gleich westlich der Hügel im Westen dieses Ortes beginnt. Die Cheshire-Ebene mit ihren roten Lehmen ist eine ganz andere Kulturlandschaft, sie hat reiche feuchte Weiden und großbäuerliche Anwesen. Städtische Mittelpunkte, die großenteils noch älteren Kulturlandschaftsstilen angehören, haben sich hier erhalten können, im Pottery-District wären sie von den Stürmen der Industrierevolution überfahren worden. Verhältnismäßig unberührt blieb in Cheshire das kleine Nantwich mit seinen Fachwerkbauten in „black and white", wie auch die Grafschaftsstadt, das auch noch solche Häuser bewahrende Chester mit einem Grundriß, der klar auf die Achsen des römischen Castra Devana zurückgeht.

Im NW zieht der Grenzgürtel durch Alsager (bisher als Wohnsitz bei vermögenden Leute aus Stoke beliebt, jetzt aber durch die Errichtung einer staatlichen Fabrik

[1]) Innerhalb von 9 Monaten wechselte der Besitzer durch zweimaligen Todesfall, so daß der letzte Inhaber den Besitz wegen der hohen Erbschaftssteuern an den Staat verkaufen mußte.

in Radway Green in seinem Residenzwert gemindert) zur Mow Cop. Kidsgrove, mit Kohlenbergbau und Ziegeleien in seinem östlichen Teil, gehört noch zum Distrikt[1]).

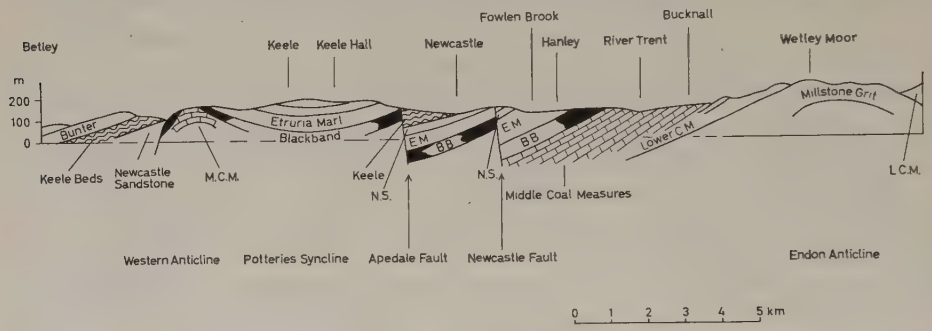


Fig. 8. Schematisches geologisches Profil durch den Pottery-District in W-O-Richtung. (Nach dem North Staffordshire Plan.)

C 8. Genetische Zusatzerläuterungen

Sie mögen kurz gefaßt werden, insbesondere soweit sie sich auf Ereignisse beziehen, die sich in einem allgemeiner bekannten Rahmen vollzogen.

C 8 a) Die Wirtschaftsgruppen und die nutzbaren Lagerstätten

Die Statistik wies für 1951 den Pottery-District[2]) aus:

Keramische Industrie	63 700 Beschäftigte
Kohlenbergbau	21 300 Beschäftigte
Metall- und Maschinenindustrie .	18 400 Beschäftigte
Handel.	15 400 Beschäftigte
Baugewerbe	13 100 Beschäftigte
Andere	20 400 Beschäftigte
Splittergruppen	42 100 Beschäftigte
	194 000 Beschäftigte

Die Einwohnerschaft zählte rund 375000. An der Spitze des Interesses stand und stehen demnach die Potteries, gefolgt von dem ein Drittel soviel Menschen erfordernden Kohlenbergbau. Die 64000 Beschäftigten der Potteries wirken in den Porzellanfabriken und Keramikwerken, die fast alle in Stoke liegen, die Ziegeleiarbeiter zu über einem Drittel in Newcastle. Die keramische Industrie braucht als Rohprodukte Kohle und Ton, und beide finden sich im Distrikt. Spezialtone usw. werden aber auch aus anderen Teilen Englands angefahren.

[1]) Nach dem Census von 1951 pendelten Berufstätige

von Leek nach Stoke	2 027	von Stoke nach Leek	163
von Newcastle nach Stoke . .	9 490	von Stoke nach Newcastle. . . .	2 532
von Kidsgrove nach Stoke . .	1 751	von Stoke nach Kidsgrove . . .	?
von anderen Orten nach Stoke .	6 011	von Stoke nach anderen Orten .	7 683
zusammen nach Stoke	19 279	von Stoke	10 378

[2]) Genauer: für die „North Staffordshire industrial region".

Die Vorkommen des produktiven Karbons gliedern sich, wie auch diejenigen bei Manchester, im großen dem sanften Abhang der Penninen ein. Sie treten im Distrikt in Form eines Fensters auf, das südwärts durch die erweiterte Buntsandsteindecke abgeschlossen wird. Die Kohle kommt in dreierlei Lagerungsformen vor (*Fig. 8*):

a) in einer Antiklinale, die oberflächlich einen von Mow Cop bis nahe Madeley ziehenden Rücken bildet. Die Schichten fallen steil ein und sind oft verworfen. Im 19. Jahrhundert wurden sie besonders zwischen Kidsgrove und Silverdale abgebaut.

b) In einem Streifen unter Newcastle und der Furche des Fowlea Brook in einer Teufe von 254—762 m. Die Gewinnung ist hier jüngeren und jüngsten Datums und erfolgt von Silverdale (NNW von Keele) und vom Hemheath-Schacht bei Trentham (887. 413) aus.

c) In einem NNW—SSO-Streifen, mit dem das Siedlungsband von Tunstall bis nördlich Longton identisch geworden ist. Die Flöze liegen verhältnismäßig flach, ihr Abbau wird durch die glaziale Decke und durch Verwerfungen wenig behindert. Der seit 100 Jahren betriebene Abbau ist meist erloschen und hat viel Ödland hinterlassen. Aber acht Zechen sind noch tätig, von denen zwei früher auch wichtige Eisengruben waren.

Denn Kohle, Eisenerz und Tone vergesellschaften sich bei Stoke in günstiger Weise. Es stehen an (wenn wir dabei Gruppen auslassen, die hier weniger interessieren)[1]):

Formation	Fazies	Wirtschaftliche Nutzung
Trias		
Keuper	Mergel, Sandsteine	als Steine und Erden
Buntsandstein		
Bunter Pebble beds	weiche Sandsteine und Konglomerate	Sand und Kies
Karbon		
Keele beds, Newcastle group	Sandstein und Schiefer	früher zu Bauzwecken
Etruria Marl group	Tone usw.	für Ziegel und Dachziegel
Black Bandgroup	Schiefer, Mergel, Kohle, Eisensteine	Kohle und Eisen heute erschöpft, Mergel für irdenes Geschirr, Sanitätswaren usw.
Middle Coal Measures	Schiefer, Kohle	Kohle in 30 Flözen von zusammen 40 Metern; dabei Kokskohle
Lower Coal Measures	Schiefer, etwas Kohle, Eisenerz	Eisenstein an Basis früher wichtig, heute erschöpft
Millstone grit	Kiese, Sandsteine, Schiefer	Pflastersteine, refractory material, früher Bausteine
Pendleside series	Schiefer, Kalk, Sandstein	Nutzung wie Millstone grit
Carb. Limestone	Kalk	Kalk

[1]) Nach Beaver 1950.

Die Potteries haben z. T. eine mehrhundertjährige Geschichte. Der Abbau von Ton und die Herstellung von Steingut waren alte ländliche Gewerbe. Sie erwuchsen auf dem Ausbiß der Kohlenflöze auf dem Tunstall-Longton-Rücken, weil die Fertigung Ende des 18. Jahrhunderts zur Verarbeitung von 1 t Ton 6 t Kohle brauchte, und weil sich an diesem Mengenverhältnis seither grundsätzlich nichts geändert hat. Mit der industriellen Revolution übernahmen Fabriken die Massenherstellung, zu der Josiah Wedgwood (1769) Kaolin aus Cornwall einführte. Den Ausschlag gaben also nicht die Ton-, sondern die Kohlengruben. An den letzteren erwuchsen die Potteries, und als der Trent-Mersey-Canal 1777 in Betrieb genommen wurde, sollte er der Zufuhr des Kaolins dienen, ebenso wie später der Caldon-Canal Rohmaterial zu tragen hatte. Die Kanäle dienten auch der Abfuhr der Erzeugnisse und der Eisenindustrie. Später folgte die Eisenbahn den gleichen Linien wie der Trent-Mersey-Canal. Hingegen orientierte sich eine neue Elektro-Porzellanfabrik bei Milton (900. 504) nur noch nach der Eisenbahn und dem verfügbaren Baugrund. In Newcastle sind mehrere Ziegeleien in Betrieb.

Die kulturlandschaftliche Wirksamkeit des Kohlenbergbaues geht aus allen diesen Befunden hervor. Durch die Entwicklung der Potteries und der Eisenhütten kam er seit dem Ende des 18. Jahrhunderts so rasch in Aufschwung, daß viele Lagerstätten heute bereits erloschen sind. Die Kohlenförderung hat viel Ödland geschaffen (Abschn. C 5 und C 8 b) und zahlreiche Bergschäden an Häusern verursacht, sowie dadurch wiederum die Ausdehnung der städtischen Siedlung entscheidend beeinflußt. Eine Konzentration der vielen kleinen Stollen auf eine geringere Zahl von Schächten war notwendig. 1947 förderten 19 Zechen mit einer Belegschaft von 18104 Mann je über 355600 t, zusammen 6391000 t. Seither kam Hemheath als neue Großanlage hinzu. Unsere *Fig. 7* lokalisiert 22 Gruben, westlich des Kartenrandes liegt noch eine 23., die bei Madeley auf der westlichen Antiklinale steht.

Die Eisenindustrie des 19. Jahrhunderts lebt in den großen Shelton Iron and Steel works nördlich der Etruria Road und in mehreren Gießereien fort. Die übrigen Industrien und Gewerbe umschließen selbstverständlich eine große Zahl von kleineren Unternehmen für den lokalen Bedarf der 375000 Einwohner, aber auch eine größere Anzahl mehr oder weniger bedeutender Werke für den Absatz außerhalb des Distriktes. Da sind Versuche zu nennen, bei Newstead Farm Leichtindustrie anzusiedeln, die geringen Erfolg hatten; Kabel- und Brotfabriken nördlich Newcastle; eine Aluminiumfabrik im Osten bei Foxley Bridge; eine große Michelin-Reifenfabrik und andere mehr.

C 8 b) Das industrielle Ödland (derelict land)

begegnete uns im Beobachtungsbefund vielfach (Abschnitte C 5a—5d). Die Gesamtfläche dieses Ödlandes gibt Beaver 1950 mit 5,44% der Fläche der 5 in Betracht kommenden Verwaltungsbezirke an[1]). Es handelt sich um seichte und tiefe Seen, um Hohl- und Vollformen jeder Art. Da sind die Tongruben der keramischen Werke

[1]) Die Authorities sind: Stoke County Borough, Newcastle Municip. B., Newcastle Rural Distr., Kidsgrove Urban Distr., Biddulph U. D. Eine Verbreitungsskizze nach dem Stande von 1947—49 gibt Moisley 1951, 162.

und die Lehmgruben der Ziegleien, die beide oft mit Scherben und altem Verpackungsmaterial verfüllt sind. Die Etruria Marl quarries dagegen liegen am Hang und beanspruchen wenig Platz, ja, sie dienten gelegentlich als Standplätze für Betriebserweiterungen. Kohlen- und Eisengruben, sowie die Eisenindustrie des 19. Jahrhunderts, Kokereien und die Destillation von Ölschiefer und Cannel Coal auf zwei Zechen schufen alle für sich Löcher, Senkungen der Oberfläche, ließen ihre eigenen Werkruinen nach Schöpfung stehen, und vor allem: sie schütteten jeweils eine, oft mehrere Abraumhalden auf. Die Halden lassen sich aus Kostengründen nicht beseitigen, sie bestünden denn aus Hochofenschlacke, einem Material zum Straßenbau („road metal"). Aber es bleibt auch nach solcher Nutzung meist noch eine Wüste zurück, weil der Boden für Bauzwecke zu uneben und für die Landwirtschaft völlig ungeeignet ist. — Daß die Bergschäden Häuser zu Ruinen machen oder sehr kostspielige Reparaturen erfordern, ist bekannt.

C 8 c) Das Wachstum der Ortschaften zur Stadtballung (conurbation)

Bis in die Neuzeit hinein standen sich zwei Siedlungsgruppen westlich und östlich des Fowlea Brook gegenüber: Im Westen das auf römische Wurzeln zurückgehende Newcastle under Lyme, seit 1142 mit einer Burg, seit 1173 mit Stadtrechten versehen und noch heute von einem Herzog in seinem Titel geführt — im Osten die sechs Dörfer (townships) Tunstall, Burslem, Hanley, Stoke, Fenton und Longton. Mit der industriellen Revolution und der Nutzbarmachung der am leichtesten abzubauenden Kohlenflöze wuchsen diese sechs rasch heran und bilden seit 1910 die Großgemeinde Stoke on Trent. Burslem nennt sich gern die Mutterstadt, weil hier die erste keramische Fabrik entstand[1]). Der Komplex Stoke on Trent hat sich ostwärts über den Trent hinaus ausgeweitet, weil Bergschäden eine Vergrößerung am bisherigen Platz verhinderten und weil die Überschwemmungszone im Trent-Tal sich ebenfalls durch Berschäden vergrößerte.

Newcastle hat sich neuerdings stark vergrößert, weil es frei von solchen Schäden ist und, im Westen der Potteries liegend, die reinere Luft hat. In den Einwohnerziffern von 1951 (gegen 1931) drückt sich die Entwicklung von Stoke klar aus (in Tausenden)[2]):

City of Stoke	275	(— 1)
Newcastle Municipal Borough	70	(+ 15)
Kidsgrove Urban District . .	16	(+ 2)
Biddulph Urban District . .	11	(+ 2)

Der North Staffordshire Plan von 1950 bemüht sich, diese Entwicklung in überlegte Bahnen zu lenken.

C 8 d) Verwurzelung und Wanderbewegung

Die Lage ist hier eine ganz andere als am Loch Inchard: Keine extrem dünne Besiedlung mit bisher starker Einwohnerabnahme, sondern hohe Bevölkerungs-

[1]) Moisley 1951, 153 bringt einen Plan des Dorfes Burslem aus dem mittleren 18. Jahrhundert. Die Kilns liegen noch neben den einzelnen Bauernhöfen, die Töpferei ist noch ländliches Gewerbe.

[2]) Beaver im Herzog v. Edinburgh-Programm 1956.

dichte mit starker Zunahme von 1881—1931 und erst seither mit leichter Stagnation (vgl. Abschn. A). Aber man täusche sich nicht: Die ausschlaggebenden Industriezweige sind auf großen Absatz außerhalb des Distriktes angewiesen, die keramische Industrie z. B. setzt noch viel Geschirr nach den Vereinigten Staaten ab. Das ist die eine Seite, und eine spürbare Abwanderung nach London und Birmingham unterstreicht sie.

Andererseits ist die Einwohnerschaft ausgesprochen heimatliebend. Man stößt sich nicht an der verrußten Eintönigkeit der Fabrikviertel, die es ja auch in anderen Orten Englands gibt und an die der Fremdling sich schwer gewöhnt. Im Gegenteil, man bleibt gern am Ort, der Arbeiter wohnt gern nahe seiner Fabrik. Deshalb ist die Bebauung eng und der Pendelverkehr nicht allzu groß[1]). Das Reservoir an Arbeitskräften gilt sogar als ausgeschöpft und die Potteries haben einige Mühe, junge Leute zum Anlernen als craftsmen zu gewinnen. Hinzu kommt, daß die Löhne hoch sind; welcher Kontrast, daß neben einer alten Ziegeleigrube Neubauten aus Platten stehen, die aus Cornwall fertig bezogen werden, weil sie trotz des Transportes billiger sind als die Ziegel aus dem eigenen Distrikt! Kein Zweifel, der Mann aus Stoke liebt seine Heimat. Der Lokalpatriotismus blüht in den sechs Gemeinden mit ihren Gesangsvereinen. Zwischen den Familienunternehmen, den craftsmen und den anderen Arbeitern bestehen generationenlange Bindungen. Es weht hier noch die patriarchalische Luft des mittleren 19. Jahrhunderts. Man bekommt davon einen Eindruck, wenn man abends in der Kneipe die echte Fröhlichkeit und Behaglichkeit erlebt, mit der die Leute dort verkehren.

D. Zusammenfassung

Es wurden zwei Gebiete untersucht, die, unter sich sehr verschiedenartig, offenbar zu zwei Landschaftstypen gehören, die in Großbritannien mehrfach auftreten und zur geographischen Charakteristik des Inselreiches beitragen. Es wurde versucht, die geographische Erkenntnis der beiden Gebiete dadurch zu präzisieren, daß zunächst die Landschaftszellenkomplexe erfaßt wurden, aus denen sie sich zusammensetzen. Ebenso wurden die zugehörigen Landschaftszellen genannt. Zu diesem vorwiegend, aber nicht allein physiognomischen Befund traten genetische Zusatzerläuterungen, die die ursächlichen und funktionalen Beziehungen zugleich im größeren Rahmen abtasten. Eine Übersicht über die Befunde und Erläuterungen findet sich im Summary. Lediglich angedeutet wurde das Auftreten der Kulturlandschaftsschichten: Am Loch Inchard (d. h. in einem großen Teil des Kirchspiels Eddrachillis) sind es mindestens zwei:

1. die ältere manifestiert sich im Heidemoorland und in der offensichtlich erzwungenen Anlage der Weiler an der Küste mit black houses für eine Kleinpächterbevölkerung;
2. die jüngere in einer Verbesserung der Wohn- und Verkehrsmöglichkeiten (white houses usw.) dieser Pächter unter Abwendung von der bisher selbst betriebenen Fischerei.

Im Pottery-District treten etwa fünf Schichten der Kulturlandschaft auf:

[1]) s. Note auf S. 250

1. die römische (mit der Linienführung einer Durchgangsstraße, die sich auf die heutige A 50 vererbte. Abschn. C 5 b),

2. die hochmittelalterliche (mit dem Stadtgrundriß des inneren Newcastle),

3. diejenige der industriellen Revolution (mit den ersten keramischen Fabriken in Burslem, der Porzellanfabrik Wedgwood's in Etruria sowie mit der Anlage des Trent-Mersey-Kanals, Abschn. C 5 b, 8a),

4. diejenige des mittleren 19. Jahrhunderts (mit der Vervielfachung der Potteries, ihrer Anlage mit den Kilns, den serienweise gebauten schmalen Wohnhäusern, Abschn. C 5 a—d, 8),

5. diejenige des mittleren 20. Jahrhunderts (mit anderen Hausbauweisen und der zusätzlichen Errichtung weder kraft- noch rohstoffgebundener Fabriken, Abschn. C 5 c—d, 8 a, 8 c—d).

Die Frage, ob die beiden untersuchten Gebiete jedes für sich eine Landschaft darstellen oder nicht, beantwortet sich unterschiedlich. Der untersuchte Teil von Eddrachillis gehört zu einer Landschaft, die über das geschilderte Gebiet zwischen Loch Inchard und Strath Shinnary hinausreicht und im Bereich der Großlandschaft „Schottische Hochlande" (Schultze 1950) liegt. Zu dieser nordwestlichsten schottischen Landschaft gehört wahrscheinlich die gesamte Halbinsel des Cape Wrath sowie die Westküste südwärts mindestens bis zum Auftreten der Gehölze bei Scourie, ostwärts alles bis zum Aufstieg der Mittel- und Hochgebirge. — Der Pottery-District, im Bereich der Großlandschaft „Mittel-England" gelegen, bildet eine Landschaft für sich, deren Grenzgürtel der Abschnitt C 7 beschreibt.

Schrifttum

Abkürzung: S. G. M. = Scottish Geographical Magazine.

Beaver, S. H. 1950: Physical background and natural resources. (in: North Staffordshire Plan, advance edition, Ministry of town and country planning).

Blume, H. 1952: Die landwirtschaftsgeographische Struktur von vier Gebirgstälern der Britischen Inseln. (Erdkunde S. 213—234).

Brockmann-Jerosch, H. und M. 1932: Pflanzengeographische Eindrücke von der Hebriden-Insel Lewis. (Beihefte zum Botanischen Centralblatt, Ergänzungsband, Festschrift Oscar Drude, S. 43—54).

Darling, F. Fr. 1947: Die Insel-Farm. Übersetzt von C. Emmerich. Hamburg.

— derselbe 1949: History of the Scottish Forests. (S. G. M. **65**, S. 132—137).

— derselbe 1955: West Highland Survey. An essay in human ecology. London.

Fairhurst, H. 1939: The natural vegetation of Scotland, its character and development. (S. G. M. **55**, S. 194—211).

Fenton, E. W. 1937: Some aspects of man's influence on the vegetation of Scotland. (S. G. M. **53**, S. 16—24).

Geddes, A. 1936: Lewis. (S. G. M. **52**, S. 217—231, 300—313).

— derselbe 1955: The Isle of Lewis and Harris and its future. A study in British community. Edinburgh. (Dieses Werk wurde dem Verf. erst nach Abfassung des Aufsatzes bekannt).

Great Britain. Karten der Ordnance Survey, je 2 Blatt in 1 : 625 000, mit folgenden Spezialtiteln:

Ancient Britain. 1951.
Land classification. 1944. 1945.
Land utilisation. 1944.

Population density, 1931. 1944.
Population, total changes 1939—1947. 1954.
Rainfall, Annual average 1881—1915. 1949.
Types of farming. 1944.
Vegetation. Grasslands of England and Wales. 1945.
Vegetation. Reconnaissance survey of Scotland, Survey of England. 1953.
Hempel, L. 1957: Heuerlingswesen und crofter-system. (Z. f. Agrargeschichte und Agrarsoziologie **5**, S. 169—180).
Hobson, P. M. 1947: Durness Parish. (S. G. M. **63**, S. 71—83).
— derselbe 1950: Eddrachillis Parish. (S. G. M. **66**, S. 135—147).
Hoskins, W. G. 1957: The making of the English landscape. 3. Ausg. London.
Lennie, A. B. 1911: Geogr. description of the county of Sutherland. (S. G. M. **27**, S. 18—34, 128—142, 188—195).
Map of Britain in the dark ages. 1938/39. 2 Blätter 1 : 1 Mill. Ordnance Survey.
Map, Geological, of Scotland and the North of England. 1948. 1 : 625 000.
— dieselbe, of England and Wales. 1948.
Map of Roman Britain. 1956. 1 : 1 Mill. 3. Aufl. Ordnance Survey.
Moisley, H. A. 1951: The industrial and urban development of the North Staffordshire conurbation. (Institute of British Geographers, Transactions and Papers, Publ. 17, S. 151—165).
O'Dell, A. C. 1932: The population of Scotland 1755—1931. (S. G. M. **48**, S. 282—290).
— derselbe 1953: A view of Scotland in the middle of the 18th century. (S. G. M. **69**, S. 58—63).
Panzer, W. 1928 a: Die Hebrideninsel Lewis. (Z. Ges. Erdk. Berlin, S. 38—64).
— derselbe 1928 b: Zur Oberflächengestalt der Äußeren Hebriden. (Z. f. Geomorphologie 3, S. 169—203).
Phemister, J. 1948: The Northern Highlands. (British Regional Geology). 2. Aufl. Edinburgh.
Schultze, J. H. 1950: Großbritannien und Irland. Stuttgart.
Smith, F. T. 1939: Sutherland. (The Land of Britain. The Report of the Land Utilisation Survey of Britain, Part 3). London.
Smith, W. 1949: An economic geography of Great Britain. London.
Sölch, J. 1951: Die Landschaften der Britischen Inseln. 2 Bde. Wien.
Stamp, L. D. und Beaver, S. H. 1954: The British Isles. A geographic and economic survey. 4. Aufl. London.
Steven, H. M. 1951: The forests and forestry of Scotland. (S. G. M. **67**, S. 110—123).
Tansley, A. G. 1953: The British islands and their vegetation. 2 Bände. Cambridge.
Wagner, E. 1953: Kulturgeogr. Beobachtungen in Nordwest-Schottland, bes. auf Skye. (Erdkunde S. 527—540).

Mediterrane Beziehungen und Züge in der Landschaft Afghanistans

Von

Carl Rathjens

Summary: *Mediterranean Relationships and Features in the landscape of Afghanistan.* The region of present-day Afghanistan was linked to the Hellenistic world and influenced by the West from the campaigns of Alexander the Great down to the era of the Parthian empire. The question therefore arises, whether links with the Eastern Mediterranean region can be detected in the landscape of Afghanistan. Mediterranean relationships and features are in fact to be found. They may be traced in the natural vegetation, which gives way to totally new forms only on the Eastern borders of Afghanistan, where the Indian summer monsoon rains make their appearance. Many affinities are revealed in the range of cultivated plants, especially in those of the artificially irrigated area, which may be classified in series according to altitude, characterised respectively by date-palms and citrus fruits, by pomegranates and edible figs, by the grape-vine, by winter wheat and the mulberry, and finally by apricot, poplar and summer wheat. There are note-worthy differences between the Northern and Southern slopes of the Hindukush. Afghanistan must have played an important part in propagating the cultivated plants of the Orient.

In der historischen Vergangenheit des Raumes, den wir heute Afghanistan nennen, sind zeitweise die von Westen, aus dem mediterranen Gebiete wirkenden Einflüsse sehr stark gewesen. Im Zeitalter des Hellenismus haben sich griechische Kultur und teilweise auch griechisches Volkstum weit über das heutige Afghanistan hinweg ausgebreitet. Die Feldzüge Alexanders des Großen griffen zwar noch viel weiter aus, sie gingen nach Norden bis an den Syr-darja, den Jaxartes der Alten, nach Osten durch das Pandschab bis an den Hyphasis, den heutigen Beas, östlich von Amritsar. In Afghanistan und Westturkestan sind viele Erinnerungen an Alexander den Großen bis heute lebendig geblieben. Aber nur in dem Raum des heutigen Afghanistan, wo drei Stadtgründungen Alexanders bis in die Gegenwart fortgewirkt haben, zwischen den Lößsteppen am Amu-darja und dem Industiefland, ist es zu dauerhafteren geographischen Raumbildungen des Griechentums gekommen. Hier hat die iranische Bevölkerung, als deren Nachkommen wir heute die Tadschiken ansehen können, die Einflüsse des Hellenismus in Kunst und Handwerk aufgenommen und in Spuren über die Jahrtausende bis heute bewahrt. Grabungen bringen immer neue Baureste und Münzen einer Zeit zutage, in der das Gebiet Afghanistans eindeutig nach Westen orientiert war. Vor allem aber ist es im heutigen Afghanistan zu der großartigen Berührung und Durchdringung der hellenistischen Kunst und der geistigen Bewegung des Buddhismus gekommen, die an vielen Stätten zwischen Bactra (Balkh) und Gandhara im Becken von Peshawar eine hohe Kulturblüte hervor-

gerufen haben. Die Ausstrahlungen dieser Kontakte lassen sich nicht nur nach Indien hinein, sondern entlang den alten Seidenstraßen durch Zentralasien bis nach Ostasien verfolgen[1]).

Die politische Behauptung griechischer oder völlig hellenisierter Fürsten, einer Oberschicht, die griechisch sprach, und hellenisierter Garnisonen im Raume beiderseits des Hindukusch ist um so bemerkenswerter, als die politischen Verbindungen zu den Ostküsten des Mittelmeeres schon in der Zeit der Diadochen sehr bald abgerissen sein müssen. Die Seleukiden konnten nur etwa ein halbes Jahrhundert lang den ganzen Osten des Alexanderreiches von Syrien bis nach Westturkestan festhalten, südlich des Hindukusch war ihr Einfluß gegenüber dem in Indien aufkommenden Reich der Mauryas immer nur schwach. Schon um 250 v. Chr. verloren die Seleukiden Iran an die Parther, und fast gleichzeitig wurde Baktrien ein selbständiges, griechisch beherrschtes Reich, das bis zum Einbruch der nomadischen Yüe-Chi (oder Tocharer) in der zweiten Hälfte des 2. Jahrhunderts v. Chr. bestand. Nach 184 v. Chr., also rund 150 Jahre nach Alexanders des Großen Tode, dehnten sich Herrschaftsbereiche hellenistischer Fürsten aus Baktrien auch südlich des Hindukusch und weit nach Nordwestindien hinein aus. Während dieser Zeit erreichte der hellenistische Einfluß in Nordwestindien seinen Höhepunkt, wie es uns durch die einzigartigen Funde von Taxila im Pandschab bezeugt wird. Um die Mitte des 1. vorchristlichen Jahrhunderts machte eine zweite Welle zentralasiatischer Nomaden, die der Saker, den eigentlich hellenistischen Reichen südlich des Hindukusch ein Ende, aber noch das Reich der Kuschan im 1. und 2. Jahrhundert nach Chr., dessen iranische Herkunft umstritten ist, war stark von hellenistischer Kultur beeinflußt, und mehrere Fundstätten gerade im heutigen Afghanistan haben dafür den Beweis geliefert. In der langen Zeit seines Bestehens hat das Partherreich, in dem ja auch hellenistische Tradition bis zu einem gewissen Grade fortlebte, wiederholt entweder direkt oder als Oberherrschaft über heimische Fürstentümer bis an den Indus gereicht. Erst der Einbruch der Weißen Hunnen oder Hephthaliten, den wir wohl als einen Teil der großen türkischen Völkerwanderung aus Zentralasien ansehen können, setzte dem Hellenismus zwischen Oxus und Indus ein Ende.

Diese historischen Tatsachen geben zu denken. Wir wollen nicht den Versuch machen, das weite Ausgreifen des Hellenismus in den ostiranischen Raum aus den natürlichen Bedingungen dieses Raumes zu erklären. Die Hauptstoßrichtung des Griechentums aus dem östlichen Mittelmeer gerade nach Osten ist nur aus politischen und wirtschaftlichen Gründen zu verstehen. Für die griechischen Feldherren und politischen Abenteurer war der Anspruch auf die Rechtsnachfolge im persischen Reiche der Achämeniden entscheidend, das auch schon die ostiranischen Stämme bis an den Pamir umfaßt hatte, für die griechischen Kaufleute der Handel auf den

[1]) Der Verfasser ist sich bewußt, daß er in seinen Ausführungen den griechischen Lebensraum der Spätantike wesentlich weiter faßt, als das etwa J. H. Schultze in zwei Arbeiten getan hat [Schultze 1941a, b]. Eine eingehendere Darstellung dieser Fragen kann hier nicht gegeben werden.

großen Karawanenwegen Westasiens, auf denen sich schon damals der Güteraustausch zwischen dem Mittelmeer, China und Indien vollzog. Im Netze dieser alten Straßen kam gerade dem Lande beiderseits des Hindukusch eine besondere Bedeutung zu. Von der Seidenstraße, deren wichtigster Zweig durch Baktrien zog, führen die Hindukuschpässe in verhältnismäßig leichten Übergängen in das Kabultal und nach Indien. Der Reisende zwischen China und Indien konnte, indem er diesen Weg wählte, das unwirtliche Hochland von Tibet und die Hochpässe des Himalaya vermeiden. Der Handel zwischen dem Mittelmeer und China konnte auf die gleiche Weise das oft feindliche Innere Irans auf dem Wege über Mesopotamien, den Persischen Golf und das Industal im Süden umgehen. Damit wurde das Bergland von Afghanistan schon im Altertum zu einer beherrschenden Festung, deren Besitz große Vorteile mit sich bringen konnte. Es ist nicht ganz zu Unrecht geschehen, wenn der Versuch gemacht wurde [Fraser-Tytler 1953], die ganze Geschichte Afghanistans unter dem Blickwinkel zu betrachten, was die Beherrschung der Pässe über den Hindukusch für ihre jeweiligen Zeitabschnitte bedeutete.

Aber es hat für die geschichtliche Entwicklung im Raume des heutigen Afghanistans sicher auch eine gewisse Rolle gespielt, daß mediterrane Ausstrahlungen und verwandtschaftliche Züge der Landschaft bis in die Täler des Hindukusch und bis in die Umrahmung der Ebenen von Westturkestan zu finden sind. Der Reisende, der auf den alten Überlandwegen Vorderasiens von Westen kommt, stößt erst auf völlig neue und fremde Landschaftseindrücke, wenn er von Kabul und Jelalabad über den Khaiberpaß oder von Kandahar und Quetta über den Bolanpaß in die Ebenen des Indus hinuntersteigt oder wenn er auf dem Wege nach China auf der Seidenstraße den Pamir überschreitet. Erst am Fuße der Berge, die das Industal im Westen säumen, liegt die größte und entscheidendste Landschaftsgrenze zwischen dem Mittelmeerraum und Indien.

Wir haben dabei den Begriff des Mediterranen absichtlich sehr weit gefaßt und beschränken ihn nicht allein auf die Landschaftstypen der ostmediterranen Küstengebiete, sondern finden wesentliche Züge des mediterranen Winterregengebietes auch in den Steppen und Wüstensteppen Anatoliens und Syriens wieder, die als menschliche Lebensräume seit jeher mit den Küsten des östlichen Mittelmeeres in einem regen und fruchtbaren Austausch gestanden sind. Mit der zunehmenden Trockenheit von der Küste zum Landesinneren ändern sich natürlich das Klima und der Vegetationscharakter, so daß wir in einiger Entfernung von der Küste schließlich nicht mehr von einer eigentlich mediterranen Pflanzenwelt sprechen können, und ein immer größerer Teil der Vegetationselemente wird von der Zufuhr von zusätzlichem Bodenwasser abhängig. Es sind daher in erster Linie die Kulturpflanzen, und unter ihnen wieder die Pflanzen, die in der künstlichen Bewässerung angebaut werden, welche die Verbindung zwischen dem östlichen Mittelmeer und dem afghanischen Hindukusch herstellen und die gleichsam mediterrane Züge in die Landschaft Afghanistans tragen. Mit dem bewässerten Lande, das wahrscheinlich auf gemeinsame orientalische Herkunft zurückgeht, müssen wir uns im folgenden vor allem beschäftigen.

Dabei werden die mediterranen Züge in der Landschaft Afghanistans ganz wesentlich dadurch bewirkt, daß das Klima ein ausgesprochenes Winterregenklima ist und im großräumigen Vergleich weit eher nach Westen als nach Osten zeigt (vgl. hierzu vor allem Iven [1933], Stenz [1946, 1949, 1957], Volk [1954]). Der indische Sommermonsun erreicht mit seinen Niederschlägen, die über den Ebenen des Pandschab und in den Randgebirgen des Industieflandes im Norden und Westen meist als kräftige Gewitterregen niedergehen, nur die östlichen Randgebiete Afghanistans, Nuristan, den Safed-Koh, die östliche Umrahmung des Kabulbeckens, die Berge des Suleimansystems bis in die Gegend östlich des Ab-i-Istada. Hier findet daher in den Höhenstufen des Gebirges die Himalayavegetation mit ihren Wald- und Gehölzformationen [von Dückelmann 1951, Schweinfurth 1957] ihre westliche Begrenzung; sie ist für die hier behandelten Fragen nur insofern von Interesse, als einzelne ihrer beherrschenden Elemente eine auffallende physiognomische Ähnlichkeit und floristische Verwandtschaft mit Bestandteilen der Wälder des östlichen Mittelmeeres besitzen. Die Himalayazeder (Cedrus Deodara), die noch in Nuristan große Bestände bildet und mindestens bis in die Gegend von Gardez und Urgun nach Süden reicht, hat ihre nächsten Verwandten in den Zedern Kleinasiens und des Libanons (Cedrus Libani) und Nordafrikas (Cedrus atlantica). Die Nadelwälder Ostafghanistans (mit Pinus excelsa, Pinus Gerardiana, Picea morinda, Abies Webbiana usw.) erinnern physiognomisch an die ostmediterrane Nadelwaldstufe. Die darunter auftretende Stufe der immergrünen Hartlaubwälder ist wie im Mittelmeergebiet von einer immergrünen Eiche (Quercus Balout) bestimmt, die in stark geschädigtem, degradiertem Zustande an bestimmte Formen der Garrigue erinnern kann. Dazu treten weitere Beziehungen. In der Hartlaubstufe Nuristans findet sich auch ein Ölbaum (Olea cuspidata, Volk [1954]). In den Gehölzfluren am Khaiberpaß, in denen die Hartlaubwälder Nuristans und des Safed-Koh in eine lockere Verbindung treten, hat die Deutsche Hindukuschexpedition 1935 [Scheibe u. a. 1937, Haeckel u. Troll 1938] weitere Gattungen und Arten festgestellt, die wir auch aus dem Mittelmeergebiet kennen (Olea europaea, Syringa, Evonymus, Chamaerops). In der Strauchschicht der Hartlaubstufe bestehen weitere Ähnlichkeiten. Jedoch wäre es falsch, die Steineichenwälder Ostafghanistans einfach als mediterran zu bezeichnen, was auch von Volk [1954] unterstrichen wird. Es bestehen wesentliche klimatische Unterschiede, und die Wälder von Ostafghanistan verdanken ihr Dasein der Tatsache, daß hier das indische Monsunklima von Osten her auf das Winterregengebiet übergreift. Es fehlt hier also weitgehend die sommerliche Trockenruhe der natürlichen Vegetation, die für das übrige Afghanistan wie für das eigentliche Mediterrangebiet so charakteristisch ist.

Es muß kurz darauf hingewiesen werden, daß die Hartlaubwälder mit Steineichen im Altertum sicher noch eine weit größere Ausdehnung besessen haben als heute. Der Wald wird gerade an seiner Trockengrenze durch die Waldweide des Viehs, durch Brandrodung und den Brenn- und Bauholzbedarf der Bevölkerung am meisten geschädigt und am raschesten zurückgedrängt. Es ist durchaus möglich, daß vor mehr als zwei Jahrtausenden vor allem noch das ganze Kabulbecken von einem Kranze von Gehölzfluren und Buschwäldern umgeben war, von denen nur

geringe Reste von Pistazien und Judasbäumen (Cercis Griffithii), auf der Ostseite des Beckens auch von Steineichen erhalten geblieben sind. Damit soll nichts über Klimaänderungen in historischer Zeit ausgesagt werden, deren Annahme hier durchaus unnötig erscheint; allerdings kann der ganze Komplex der damit zusammenhängenden Fragen hier nicht angeschnitten werden. Immerhin kann man annehmen, daß die Heere Alexanders des Großen bei ihrem Zuge aus dem Becken von Kabul in das Becken von Peshawar und an den Indus in der natürlichen Vegetation des Landes noch weit mehr heimatliche Züge fanden, als das heute möglich wäre.

Das ganze übrige Afghanistan ist Winterregengebiet mit spärlichen Niederschlägen, die im Gebirge als Schnee fallen. Nur am Nordrande der Gebirge Afghanistans ist die Niederschlagsperiode länger und verschiebt sich nach Osten mit der Annäherung an die Pamire immer mehr gegen den Frühling und Frühsommer. Das Land ist Steppe und Wüstensteppe, in den Bergen mit lichten Gehölzfluren [Neubauer 1951], und dürfte viele gemeinsame Züge mit dem Inneren Anatoliens [Louis 1939] und dem mittleren und östlichen Iran [Bobek 1951] besitzen. Es bot also dem aus dem Nahen Osten kommenden Griechentum nichts wesentlich Neues. Die sommergrünen Gehölzfluren Afghanistans (Pistacia vera im Norden, Pistacia cabulica im Süden und Osten, wilde Bergmandeln und wilde Birnbäume im Westen und Norden) sind ebenfalls durch den Menschen sehr stark in ihrem Areal eingeschränkt und nur in abgelegenen Gegenden in größerer Ausdehnung erhalten. In den höheren Gebirgen haben auch verschiedene Juniperusarten eine Rolle gespielt und bilden teilweise eine eigene Höhenstufe der Vegetation [Linchevsky u. Proporovsky 1949]. Auch hier werden entfernte Erinnerungen an die Buschformationen mit Pistazien und Wacholdern im östlichen Mittelmeergebiet wach.

Aber auch für Zentral- und Westafghanistan haben wir uns vorzustellen, daß das Land im Altertum wahrscheinlich noch nicht so öde und dürr wirkte wie heute. Geht doch die starke Ausbreitung der afghanischen Viehzuchtnomaden wahrscheinlich sogar erst auf die Zeit nach den Mongolenkriegen im Mittelalter zurück. Außerdem finden wir noch heute an einzelnen Stellen Grundwassergehölze aus Pappeln, Weiden, Ölweiden, Platanen und anderen Baumarten, wo das Grundwasser süß ist und von den Flüssen und Bächen gespeist wird. Brackiges Grundwasser abseits der Flüsse und im Unterlauf der Flüsse, wo diese jahreszeitlich versiegen, nährte ausgedehnte baumartige Tamarixbestände, wie sie vor allem im Süden des Landes noch gelegentlich anzutreffen sind. Diese Grundwassergehölze, mit deren Verschwinden auch die einheimische Tierwelt große Veränderungen erfuhr, sind in erster Linie durch die Ausdehnung der künstlichen Bewässerung beseitigt worden. Wir können die Anfänge dieser künstlichen Bewässerungstechnik in Afghanistan bisher nicht datieren. Sie ist sicher sehr alt. Jedoch ist anzunehmen, daß sie in der frühen islamischen Zeit nochmals einen großen Aufschwung erfahren hat. Offenbar besaß das bewässerte Kulturland vor den Mongoleneinfällen des Mittelalters sogar eine wesentlich größere Ausdehnung als heute.

Die Kulturpflanzen des künstlich bewässerten Landes sind es vor allem, die der Landschaft Afghanistans in vieler Hinsicht ein mediterranes Gepräge zu geben vermögen. Dabei kann es hier nicht unsere Aufgabe sein, nach den Zusammenhängen

und den Entwicklungsrichtungen der Kulturpflanzen zu suchen und die Frage zu diskutieren, wieweit Afghanistan als Herkunftsland und Ausstrahlungszentrum einzelner Kulturpflanzen anzusehen ist. Es ist bekannt, daß das Bergland von Afghanistan beiderseits des zentralen Hindukusch in dieser Beziehung eine sehr große Rolle gespielt hat. Die besondere Stellung Afghanistans für die Geographie der Kulturpflanzen hat bisher zwei große botanische Expeditionen angeregt [Vavilov u. Bukinich 1929, Scheibe u. a. 1937], und in ihren Ergebnissen ist eine Fülle von interessantem Material zu finden. Wir müssen uns an dieser Stelle darauf beschränken, die Verbreitung der Kulturpflanzen und ihre Gliederung in einzelne Höhenstufen zu schildern und zu diskutieren[1]).

Der Süden von Afghanistan ist Garmsir, warmes Land im Sinne von Bobek [1952]. Am Südrande der afghanischen Gebirge gedeiht die Dattelpalme in einer ganzen Reihe von Standorten, die nur teilweise als prekär zu bezeichnen sind. Man hat eher den Eindruck, daß die Dattelkultur seit langer Zeit vernachlässigt worden ist, wie das wohl auch für den afghanischen Teil von Seistan gilt. Nur in Khurmanlik, etwa 30 km östlich von Farah, sind heute noch größere Pflanzungen, in denen regelmäßig eine Dattelernte eingebracht wird. Aber einzelne Exemplare der Dattelpalme reichen bis nach Kandahar, in rund 1100 m Seehöhe. Warmes Land ohne längere Winterfröste ist auch das Becken von Jelalabad sowie das Gebiet des Khost, des gegen die Ebenen vorspringenden Zipfels von Afghanistan östlich von Gardez. Nur hier in den östlichen Randgebieten, nicht hingegen in Südafghanistan, gibt es auch eigentlich tropische Elemente in der Kulturlandschaft, den Anbau von Bananen, Zuckerrohr und Rizinus. Das warme Land im Süden und Osten, bis zu einer Obergrenze von etwa 1100—1200 m, ist im übrigen gekennzeichnet durch den Anbau von Südfrüchten (Citrus verschiedener Arten), die sowohl von Jelalabad wie von Kandahar auf den Markt kommen, durch Zypressen, Oleander, Mimosen, baumförmige Tamarisken u. a., die die herrlichen Gärten von Jelalabad, Nimla und Kandahar zieren. Diese genannten Pflanzen können zur räumlichen Abgrenzung dieser Zone der Kulturpflanzen benutzt werden. Andere Kulturpflanzen, die in dieser Zone die Kulturlandschaft bestimmen, steigen höher empor, wie Reis, Mandeln, Granatäpfel, Feigen, Maulbeerbäume, Wein u. a. Die Bewässerungsoase von Jelalabad (etwa 600 m ü. M.) ist durch Anbau von Reis und Zuckerrohr charakterisiert, diejenige von Kandahar hingegen durch die Gärten von Granatäpfeln, Äpfeln, Mandeln und Wein. Der Wein wird hier im Süden Afghanistans bereits in schattenspendenden und feuchtigkeitsbewahrenden Gräben gezogen. Der Granatapfel reicht eigenartigerweise besonders weit nach Südosten, bis in die Trockengebiete von Rajputana; größere Gärten von Granatäpfeln gibt es noch in Jodhpur, am Ostrande der Tharr. Die Pappel, die sonst für die bewässerten Becken Afghanistans so kennzeichnend ist, fehlt im Süden.

Eine weitere Höhenstufe, in der eine Reihe von Kulturpflanzen des mediterranen Klimas dominiert, reicht bis etwa 1600 m Seehöhe. Volk [1954] nennt diese Stufe

[1]) Eine detaillierte Karte der Kulturpflanzenverbreitung in Afghanistan ist in Bearbeitung, konnte jedoch leider diesem Aufsatz noch nicht beigegeben werden.

die subtropische und begrenzt sie durch die ungeschützte Kultur des Granatapfels. Bis in diese Höhe etwa blühen in den Tälern nördlich von Kandahar und am Kabulfluß bei Sarobi im zeitigen Frühjahr die Mandelbäume. Im Tal des Tarnak reichen Mandelbaumpflanzungen etwa bis in diese Seehöhe. Sehr bezeichnend sind die Verhältnisse der Beckenlandschaften um Kabul. Die Koh-i-Daman-Ebene in 1500 bis 1600 m Höhe ist eine reiche Obsthainlandschaft und besitzt Elemente, die im nur wenig höheren Kabulbecken (Kabul selbst etwa 1800 m) fehlen, so vor allem Granatäpfel und Eßfeigen, die in Istalif in geschützter Lage am Fuße des Paghmangebirges ihren wahrscheinlich höchsten Standort erreichen, ferner Baumwolle und Sesam. Der Weinbau hat in dieser Stufe seine höchste Entfaltung und die größte Mannigfaltigkeit der Sorten. Es ist das typische Land der orientalischen Fruchthaine afghanischer Ausprägung, in denen neben den genannten Arten auch Pfirsiche, Walnüsse, Maulbeeren, viele Obstarten gedeihen, neben dem Getreide auch Reis und Mais auf den Feldern gezogen werden und Pappeln alle Bewässerungsgräben säumen. Die zeitige Reife des Wintergetreides ermöglicht eine zweite Sommerfrucht, wenn genügend Wasser für die künstliche Bewässerung der Felder zur Verfügung steht.

In die gleiche Stufe der Kulturpflanzen muß auch das Tal von Herat (etwa 900 m ü. M.) und der ganze Nordsaum der afghanischen Gebirge zwischen Kunduz und Andkhui—Daulatabad gestellt werden. Reis, Baumwolle, Melonen, Mohn sind hier wichtige und weitverbreitete Feldfrüchte. In den Obsthainen der großen Bewässerungsoasen werden Weintrauben, Granatäpfel, Eßfeigen, Mandeln und Birnen gezogen, auch hier ergänzen Maulbeeren und Pappeln das Bild der Kulturlandschaft. Baumwolle wird zum wichtigsten wirtschaftlichen Faktor von Nordafghanistan; das Tal von Khanabad ist eine einzige Reisbaulandschaft. Volk [1954] meint, daß die Höhengrenzen der Kulturpflanzen nördlich des Hindukusch um 500—800 m tiefer lägen als südlich des Gebirges. Schon in Pul-i-Khumri in 750 m Seehöhe frören Feigen alljährlich bis auf die Wurzeln zurück. Das ist richtig, und doch erscheint der angegebene Wert etwas zu hoch. Herat mit seiner fruchtbaren Oase liegt keineswegs schon an der Obergrenze dieser Höhenstufe. Auf der Nordseite des Hindukusch im Tal des Surkhab sah ich vereinzelt Granatapfelbäume bis auf 1200 m Höhe, verschleppte Feigen, allerdings nicht fruchtend, sogar noch bei über 1500 m Höhe, oberhalb von Doab an der Straße zum Schibarpaß. Auch die Mandelkultur ist in den Tälern Nordafghanistans sehr weit verbreitet. Leider fehlt uns hier noch vielfach das Beobachtungsmaterial, um nähere Angaben machen zu können.

Die nächste Höhenstufe ist durch die obere Verbreitungsgrenze einer ganzen Anzahl weiterer wichtiger Kulturpflanzen gekennzeichnet. Der Weinstock steigt im Ghorbandtal bis auf etwa 2300 m (nach Volk [1954] nur 2050 m), auf dem Plateau von Ghazni mindestens bis in die gleiche Höhe. Aus Nordafghanistan sind mir entsprechende Höhenangaben nicht bekannt. Der Reisbau erreicht im Ghorbandtal, in der Umgebung des Kabulbeckens und in Nuristan sicher 2000 m. Bis in ähnliche Höhen steigt auch die Baumwolle, allerdings stärker von den lokalklimatischen Bedingungen beeinflußt. Der Maulbeerbaum (Morus alba und M. nigra) wird in

dieser Stufe zum beherrschenden Element der ländlichen Kulturlandschaft. Auf der Nordseite des Hindukusch setzt der Reisbau nach meinen Erfahrungen erst bei etwa 1500 m ein, der Baumwollanbau noch viel tiefer, doch dürfte das eher eine Sache verschiedener Rassen, Sorten und Anbaumethoden als klimatischer Bedingungen sein.

Die Obergrenze der gemäßigten Stufe liegt bei etwa 2500 m. Hier endet die Kultur des Winterweizens, der Maulbeerbäume, Pfirsiche, Quitten, Walnüsse und anderer Obstarten. Einige 100 m höher hört auch der Anbau der Aprikosen auf, die zusammen mit primitiven Äpfeln und Birnen von allen Obstarten am höchsten steigen und die in den entlegenen Tälern des Hindukusch und Zentralafghanistans mit ihren getrockneten Früchten eine ganz wichtige Ernährungsgrundlage der Bergbevölkerung bilden. Bis gegen 3000 m Höhe steigt die Pappel, deren Holz für den Hausbau unentbehrlich ist. Damit haben wir den letzten von Menschen gezogenen Baumwuchs hinter uns gelassen. In noch höheren Lagen des Gebirges findet sich dann nur noch der Getreidebau im wandernden Trockenfeld, mit Sommerweizen und Sommergerste. Der Trockenfeldbau erreicht in Zentralafghanistan etwa 3400 m Seehöhe, auf seine Probleme kann hier nicht weiter eingegangen werden.

Diese Übersicht soll zeigen, daß der Anbau in den Tälern und Becken der Berge Afghanistans bis in größere Höhen viele Anklänge an die Randlandschaften des östlichen Mittelmeeres besitzt. Es wäre natürlich falsch, daraus nun eine unmittelbare Abhängigkeit oder eine einseitige Beeinflussung konstruieren zu wollen. Außerdem soll nicht der Eindruck erweckt werden, als habe die ländliche Kulturlandschaft in Afghanistan schon im Altertum das gleiche Gesicht gehabt wie heute. Die Landwirtschaft der Antike stützte sich in Griechenland und in den griechischen Kolonisationsgebieten im östlichen Mittelmeer in erster Linie auf den Anbau von Weizen, Weinreben und Ölbäumen. Das sind aber alles Kulturpflanzen des Trockenfeldes, von denen nur der Weizen als gemeinsames Element über die Regenfeldbaugebiete ganz Vorderasiens verbreitet ist. Der Weinstock wird in Afghanistan durchweg künstlich bewässert, und diese Tatsache spricht trotz der großen Zahl von einheimischen Formen und Sorten dagegen, in Afghanistan etwa die Urheimat der Weinrebe und Weinkultur suchen zu wollen. Und gar der Ölbaum hat sich unseres Wissens nie bis in das heutige Afghanistan verbreitet, sondern findet schon im westlichen Persien und am Südhang der Zagrosketten eine östliche Verbreitungsgrenze, die man wohl mit einigem Recht als klimatisch bedingt ansehen kann. Einige Kulturpflanzen waren auch in der Antike im Mittelmeer wie im östlichen Iran noch unbekannt und sind erst später eingeführt worden, so die von den Arabern verbreiteten Dattelpalmen, Citrusfrüchte und Zuckerrohr, die beide aus Südasien stammen, und andere mehr. Andererseits wissen wir, daß seit der römischen Kaiserzeit viele Kulturpflanzen aus dem Orient ihren Eingang ins Mittelmeergebiet gefunden haben, vor allem viele Fruchtbäume. Die Ausbreitung dieser Kulturpflanzen folgte den alten Handelswegen, die die östlichen Mittelmeerküsten auf dem Landwege mit Süd- und Zentralasien verbinden, und wir können annehmen, daß auch Afghanistan in diesen Beziehungen eine wichtige Rolle gespielt hat.

Weiter in die Formen der Kulturlandschaft hinein lassen sich die Beziehungen Afghanistans zur mediterranen Welt nicht verfolgen. Die weitere Schilderung könnte daher nur noch Gegensätze und Unterschiede und keine Ähnlichkeiten mehr aufzählen und soll daher hier abgebrochen werden. Die afghanische Agrarlandschaft besitzt ihren völlig eigenen Stil, der etwa durch die folgenden Stichworte zu kennzeichnen wäre: Bewässerungstechnik durch Wehre, Kanäle und Gräben, keine Schöpfräder wie im Westen, in Syrien und Irak, auch keine Brunnen wie im Osten, in Indien, dafür Anteil an den iranischen Karezsystemen; Fehlen jeden heimischen Räderfahrzeugs und jeglicher Art von befahrbaren Feldwegen, nur Pfade für Mensch und Esel; orientalischer Hakenpflug, der in zwei aufeinander senkrechten Richtungen arbeitet und die Tendenz zu quadratischen Feldeinteilungen unterstützt; viele Übergangsformen zwischen dem Trockenfeldbau und dem ganzjährig oder während der ganzen Wachstumsperiode bewässerten Lande; grundherrschaftliche Systeme verschiedener Ausprägung in großen Teilen des Landes; noch immer starke Stellung des Nomadismus und Halbnomadismus bei den afghanischen Stämmen, die politisch und sozial die Führungsposition in Afghanistan innehaben.

In seiner neueren und neuesten Geschichte ist Afghanistan nicht mehr von Westen her beeinflußt worden, sondern ganz eindeutig und überwiegend von Osten, aus Indien, zeitweise auch von Norden, aus Westturkestan. Das kann hier nicht im einzelnen weiter belegt werden. Auch die jüngste technische und wirtschaftliche Erschließung Afghanistans erfolgt von Indien aus. Die älteren, nach Westen weisenden Beziehungen des Landes werden dadurch überschichtet, aber nicht völlig verwischt. Sie tragen vielmehr dazu bei, der Landschaft Afghanistans ihren eigentümlichen, einzigartigen Charakter zu geben.

Schrifttum

Bobek, H., 1951: Die natürlichen Wälder und Gehölzfluren Irans. (Bonner Geogr. Abhandl. Heft 8.)

Bobek, H., 1952: Beiträge zur klima-ökologischen Gliederung Irans. (Erdkunde, VI, S. 65–84.)

Dückelmann, R. von, 1951: Die Holzgewächse und Waldformen von Afghanistan, nach ihrer klimatischen Bedingtheit und geographischen Verteilung. (Generalbericht d. Abt. Forstwesen, Kgl. Afghan. Depart. f. Landwirtschaft.)

Fraser-Tytler, W. K., 1953: Afghanistan. A study of political developments in Central and Southern Asia. 2. Aufl. London.

Haeckel, J. und Troll, W., 1938: Botanische Ergebnisse der Deutschen Hindukusch-Expedition 1935. (Repert. spec. nov. regni veget., Beiheft 108, S. 1–72.)

Iven, H. E., 1933: Das Klima von Kabul. (Geogr. Wochenschrift, Beiheft 5, Breslau.)

Linchevsky, J. A. und Prozorovsky, A. V., 1949: The basic principles of the distribution of the vegetation of Afghanistan. Kew Bulletin.

Louis, H., 1939: Das natürliche Pflanzenkleid Anatoliens. (Geogr. Abhandl., III, Heft 12, Stuttgart.)

Neubauer, H. F., 1951: Die Pflanzengesellschaften Afghanistans. (Bericht an das Kgl. Afghan. Ministerium für Landwirtschaft vom 19. 10. 1951.)

Scheibe, A. u. a., 1937: Deutsche im Hindukusch. Bericht der Deutschen Hindukusch-Expedition 1935 der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Berlin.

Schultze, J. H., 1941a: Zur Geographie der altgriechischen Kolonisation. (Petermanns Geogr. Mitt., 87.)

Schultze, J. H., 1941b: Griechischer Lebensraum in Antike und Gegenwart. (Lebensraumfragen europ. Völker, Leipzig.)

Schweinfurth, U., 1957: Die horizontale und vertikale Verbreitung der Vegetation im Himalaya (Bonner Geogr. Abhandl., Heft 20.)

Stenz, E., 1946: The climate of Afghanistan: its aridity, dryness and divisions. (Polish Inst. Arts and Sciences in America. New York.)

Stenz, E., 1949: The problem of arid climates from the standpoint of evaporation. (Studia Soc. Scient. Torunensis, Sect. A, Vol. I, Nr. 7.)

Stenz, E., 1957: Precipitation, evaporation and aridity in Afghanistan. (Acta Geophys. Pol. 5, S. 245—266.)

Vavilov, N. I. und Bukinich, D. D., 1929: Agricultural Afghanistan. Leningrad.

Volk, O. H., 1954: Klima und Pflanzenverbreitung in Afghanistan. (Vegetatio, Acta Geobotan. 5/6, S. 422—433.)

Wirtschafts- und sozialgeographische Studien in Südindien II[1])

Das Dorf Nerli in Bombay-Karnatak

Von

Ernst Weigt

Mit 5 Figuren (davon 2 am Schluß des Heftes) und 4 Bildern

Summary: *The Village of Nerli in Bombay-Carnatic.* In continuation of his "Studies in the economic and social geography of South India" the author here deals with the village of Nerli on the Deccan in Bombay-Carnatic in reference to its demographic and agrarian structure. After a general survey of land utilisation, settlement and population in the wider area of the Hukeri district, in which Nerli is situated, with reference to natural factors such as precipitation, contours and soil, the data for the village of Nerli follow in detail. Land-ownership, partition of arable and other land, as well as the distribution of field-crops over cultivated land and land utilisation are incorporated in maps showing the use of arable and other land. The differentiation of arable land which arises on the one hand from the quality of the soil and the possibilities of irrigation, and on the other hand from the social structure of the village, is expressed in a more or less marked splitting up into small plots.

Crop rotations employed, the peasants' work-calender, yields and their calculation, and the first results of present efforts to revive village life in India round off the picture of an individual economic unit which is nevertheless in many respects typical of its area.

Auf dem Dekhan, derjenigen Landschaft Indiens, deren Wirtschaft weitgehend durch Trockenheit bestimmt wird, werden die westlichen, unmittelbar im Regenschatten der Westghats gelegenen Landstriche vom Wassermangel am stärksten betroffen. Auf nur wenige Zehner von Kilometern W—O-Entfernung nimmt der Jahresniederschlag von den mit Monsunregen fast überreichlich bedachten Randhöhen des Marathenlandes auf den Westghats bis an die Grenze wirtschaftlicher Nutzbarkeit ab. In unserem Bereich der Ghatabrabha, eines rechten Nebenflusses der Kistna nördlich von Belgaum zum Beispiel sinkt der Regenfall auf einer Entfernung von 60 km von Werten zwischen 1250 und 4000 mm (in den Sahyadri-Bergen der Westghats) auf 400—900 mm im Bezirk Hukeri, in dem 6,5 km westlich des gleichnamigen Verwaltungszentrums Nerli liegt *(vgl. Fig. 1)*. Dabei handelt es sich bei der angegebenen Spanne der Niederschlagshöhe nicht so sehr um örtliche Unterschiede als um Schwankungen, d. h. Ungewißheit von Jahr zu Jahr als Ausdruck guten oder schlechten Monsuns. Immerhin gilt das Klima des in etwa 600 m Meereshöhe gelegenen Gebietes um Nerli durchaus noch als gut. Im Durchschnitt bringen von sechs Jahren zwei reiche Ernten, zwei mittlere und nur zwei mangelhafte, auf Grund unzureichender Regen.

[1]) „Wirtschafts- und sozialgeographische Studien in Südindien I" erschien unter dem Titel: „Süd-Kanara und seine Wirtschaft mit bes. Bezugnahme auf das Dorf Derebail, sowie Stadt und Hafen Mangalur" in Pet. Mitt. 1958, H. 2.

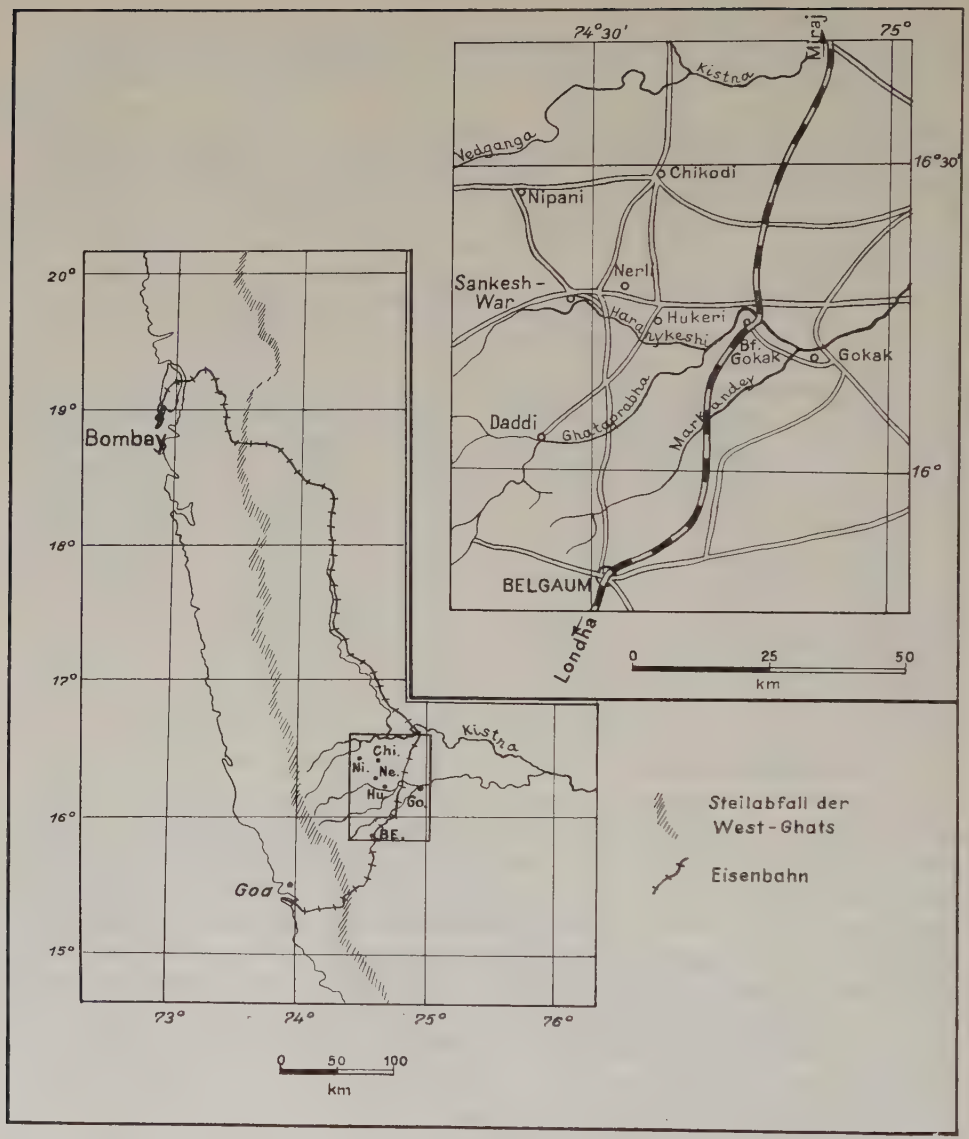


Fig. 1. Lage des Untersuchungsgebietes. Entw. E. Weigt

Daß solche, für den wirtschaftenden Menschen durchaus erträgliche Verhältnisse mit den relativ geringen Niederschlägen bei der unter rund 16° nördlicher Breite herrschenden Wärme möglich sind, verdankt man allein den guten physikalischen Eigenschaften des schwarzen Regurbodens, wenn er auch hier in der Nähe des Südrandes der Trappdecken oder besser Basaltlavadecken den weniger fruchtbaren Untergrund nicht überall ausreichend bedeckt und dann nur dürftigen Graswuchs

zuläßt. In gleicher Weise heben sich die vereinzelten, aus Cuddapah-Sandstein- und Kalksteinschichten aufgebauten Inselberge als unfruchtbare, schütter mit Gestrüpp bewachsene Erhebungen aus der Kultursteppe heraus, nicht selten als Naturfestungen von Siedlungen gekrönt. Die Qualität der Böden ist um so wichtiger, als die Niederschläge sehr ungleichmäßig über das Jahr verteilt sind. Die Regen beginnen mit dem Nordwärtsverlagern der SW-Monsunfront im April/Mai, zeigen aber mit der Entfernung von den Ghats ostwärts zunehmend ein Maximum mit deren Rückzug im September/Oktober, mit dem sogenannten NO-Monsun. 1953 entfielen in Ghataprabha *(vgl. Tab. 1 u. Fig. 2)* auf diese beiden Monate 60%,

Tab. 1. Niederschläge Ghataprabha 1953—1956

	1953	1954	1955	1956
Januar	—	—	—	—
Februar	—	—	—	0,7 mm
März	1,0 mm	9,9 mm	13,0 mm	0,5 mm
April	61,7 mm	53,6 mm	25,1 mm	46,2 mm
Mai	0,3 mm	63,0 mm	224,3 mm	114,8 mm
Juni	120,6 mm	11,7 mm	50,5 mm	50,2 mm
Juli	129,5 mm	131,8 mm	67,3 mm	142,7 mm
August	50,8 mm	20,8 mm	48,0 mm	140,2 mm
September	113,3 mm	21,1 mm	285,7 mm	60,7 mm
Oktober	363,5 mm	82,8 mm	208,3 mm	?
November	—	—	14,0 mm	?
Dezember	—	10,1 mm	—	?
Jahr	840,7 mm	404,8 mm	936,2 mm	

1955 54% des Jahresniederschlags. Die Herbstregen entscheiden daher vorwiegend über das Gedeihen der als Rabi bezeichneten späten Frucht, aber auch die vorwiegend die Lebensgrundlage der Bevölkerung bildende Mohrenhirse (Jowar = Sorghum vulgare) ist in ihrem Ertrag davon abhängig, denn mit November setzt fast völlige Trockenheit ein, die fünf Monate lang bis zum März andauert. Die zahlreichen als Nallas bezeichneten kleinen Wasserrinnen der Monsunzeit werden dann zu den örtlichen Verkehrswegen, und selbst die während der Regen so eindrucksvollen und den Verkehr behindernden Flüsse, ja Ströme schwinden zu unbedeutenden Rinnsalen dahin. Die Erhaltung der Feuchtigkeit ist daher oberstes Anliegen des Bauern, und der kulturlandschaftliche Ausdruck dafür sind die allenthalben sichtbaren niedrigen Erdwälle, die die Felder umgeben, um den Ablauf des Regenwassers zu verhindern und es zum Einsickern an Ort und Stelle zu zwingen. Obgleich der Bezirk Hukeri bereits außerhalb des stärker zertalten Reliefs der Ghatnähe in nahezu ebenem Gelände liegt, folgt man dabei neuerdings doch schon den Konturlinien, um der Bodenzerstörung zu begegnen, ein Zeichen dafür, daß die bei den üblichen tropischen Starkregen auftretenden Schichtfluten bereits bei sehr geringem Gefälle gefährlich werden können.

Der Anteil des Kulturlandes ist im Bezirk Hukeri für indische Verhältnisse mit mehr als zwei Drittel der Gesamtfläche nicht nur unter Berücksichtigung der begrenz-

ten Niederschläge als sehr hoch zu bezeichnen. Er wird auch durch die übliche Brache, die nur etwa ein Sechstel davon ausmacht, nicht wesentlich geschmälert. Besonders auffällig ist die Vielfalt der im Trockenfeldbau für den Markt gezogenen Produkte. Das Gebiet steht damit im deutlichen Gegensatz zu großen Teilen Indiens mit ihrer. hauptsächlich der Selbstversorgung dienenden nassen Reismonokultur. Nur rund

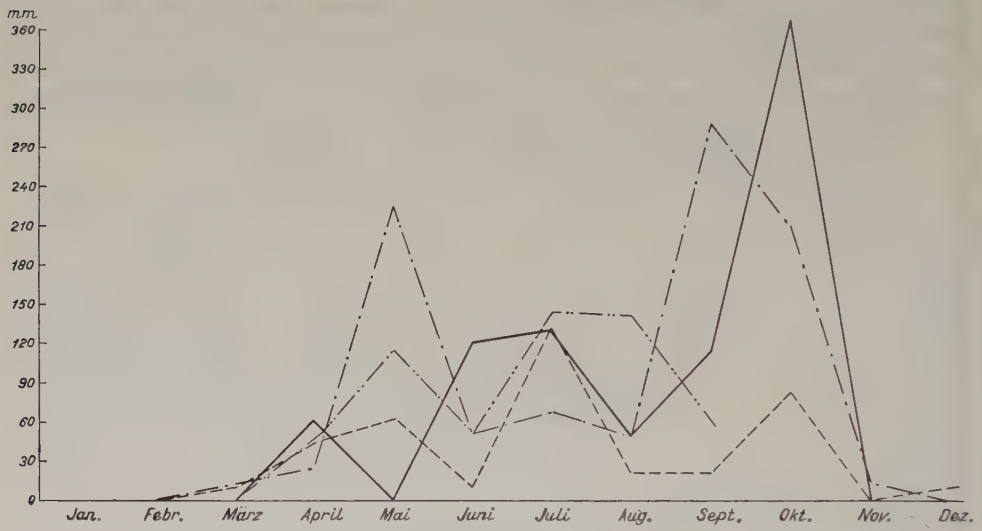


Fig. 2. Die Verteilung des Jahresniederschlags in Ghataprabha. Entw. E. Weigt

——— 1953 — — — — 1954 —·— 1955 —··— 1956 (bis Sept.)

5% der Anbaufläche werden bewässert, vorwiegend geschieht dies für Zuckerrohr, erst an zweiter Stelle für etwas Reis. Die Bemühungen, das Ausmaß des von der Natur erzwungenen Trockenfeldbaues durch Bewässerung zu verringern, zeigten in den vergangenen 50—70 Jahren verschiedene Intensität. So stellt der 2nd Revision Settlement Report von 1914 für die benachbarten Bezirke Hukeri und Chikodi einen starken Rückgang der bewässerten Flächen gegenüber dem in den achtziger Jahren erstellten ersten Bericht fest. Als Gründe dafür werden unter anderem mißliche Witterungsverhältnisse während der ersten 15 Jahre unseres Jahrhunderts angeführt. In schlechten Regenjahren lohnt es sich nicht, einen Damm, der nach jedem Monsunhochwasser erneuert werden muß, über den Fluß oder Bach zu ziehen, und ein Bewässerungskanal verfällt, wenn er zwei oder drei Jahre hintereinander unbenutzt bleibt. Er überwuchert mit Busch und Dorngewächsen, und je länger der Vorgang fortschreitet, um so weniger ist der Bauer geneigt, die für die Wiederherstellung notwendige Arbeit aufzuwenden. Es mag dabei auch eine Rolle spielen, daß die Volkszahl der beiden Bezirke zwischen 1901 und 1911 durch Pest und Malaria von 304 549 um mehr als 12% auf 267 914 zurückging. Die Bevölkerungsdichte sank auf 123 je qkm. In der weiteren Umgebung scheint diese Notzeit eine ganze Reihe Dorfwüstungen zur Folge gehabt zu haben, wie die Angabe von 83

„deserted villages" vermuten läßt, die das District Handbook 1951 für den Belgaum-Distrikt aufführt. In unserem engeren Forschungsbereich, den Bezirken Hukeri und Chikodi, allerdings liegt nur eine davon. Inzwischen wurde hier nach der letzten Volkszählung von 1951 wieder eine Bevölkerungszahl von 320426 und eine Besiedlungsdichte von 152 je qkm erreicht. Das entspricht, durch die dazwischenliegenden hohen Sterblichkeitsverluste bedingt, einer Bevölkerungszunahme von nur etwa 5% in 50 Jahren. Aber außer den bisher angedeuteten Gründen für den Rückgang der Bewässerungsflächen zwischen 1880 und 1914 sind weitere bis heute wirksame anzuführen. Bereits vor 50 Jahren machte der steigende Gewinn aus dem Anbau von Trockenfrüchten den mühseligen Aufwand für die periodisch zu erneuernden Bewässerungsanlagen nicht mehr so notwendig. Der Ersatz der ehemaligen, zumindest zeitweise Bewässerung verlangenden Erdnußvarietät durch neue Sorten, die allein auf Regenfall gedeihen, führte selbst da, wo Wasser leicht zur Verfügung steht, dazu, es nur noch für Zuckerrohrpflanzungen zu verwenden. Nicht zuletzt machte die zunehmende Zahl von Brunnen — sie erhöhte sich in dem Berichtszeitraum von 4415 auf 6607, davon viele mit 3—4 Zuganlagen (mots) — den Bauern einesteils von den bis dahin üblichen einfachen Stauanlagen weitgehend unabhängig, anderseits wurden diese dadurch auch unmöglich, da die Brunnen den Grundwasservorrat schmälerten, der ehemals die Quellen in den Nallas und damit die Stauteiche speiste.

Inzwischen ist die Entwicklung in ähnlicher Richtung weitergegangen. Die Kunst, auch kleine Wassermengen eventuell kurzfristig durch leicht zu erstellende, wenn auch nicht sehr dauerhafte Anlagen zu nutzen, ist weitgehend verlorengegangen. Selbst unter der Initiative des 196 Dörfer umfassenden Community Projects Hukeri-Gokak ging man seit 1952 nur in sechs Dörfern daran, in Gemeinschaftsarbeit und mit staatlicher Hilfe dem alten System ähnliche, wenn auch etwas dauerhaftere Dämme, sogenannte Bandharas zu errichten. Immerhin kann man damit 600 ha zusätzlich bewässern.

Aber schon allein die dafür aufgewandten Kosten von rund 53000 Rupien gegenüber 405000, die man gleichzeitig für die Neuanlage von 330 Bewässerungsbrunnen und Wiederherstellung unbrauchbar gewordener ausgab, zeigt die schon erwähnte Tendenz zum wirtschaftlicheren, sicheren Brunnen. Das wird noch deutlicher, wenn man in Betracht zieht, daß zwischen 1952 und 1955 weitere 536000 Rupien ausgeworfen wurden, um an Stelle der bisher für das Heben des Wassers aus den Brunnen verwendeten Zugkraft von Ochsen 185 Motorpumpen zu installieren. Sie gestatten zwar, 880 ha neu zu bewässern, stehen aber mit dem dafür notwendigen hohen Kapitalaufwand in einem wenig günstigen Verhältnis zu der Wirkung der oben angeführten Bandharas. Wenn man bedenkt, wie schon die in ihrer Kapazität durch die tierische Zugkraft beschränkten zusätzlichen Brunnen des ersten Dezenniums unseres Jahrhunderts Quellen und Grundwasser beeinflußten, kann man zudem nicht genug vor den Gefahren warnen, die mit dem Einsatz zu zahlreicher Motorpumpen in halbtrockenen Ländern verbunden sind. Motorpumpen verführen durch Wegfall der sonst durch Ermüdung von Mensch und Tier deutlich gesetzten Leistungsgrenzen fast überall dazu, den Kulturen mehr als das unbedingt notwendige Wasser

zuzuführen und damit einen guten Teil des so kostbaren Gutes zu verschwenden. Bisher jedoch scheint man an kaum einer Stelle des fortschrittsgläubigen „jungen" Indien an die Notwendigkeit einer planmäßigen Bewirtschaftung des Grundwassers zu denken. Gerade die hohen Investitionen für mechanische Pumpen sind aber nur unter Berücksichtigung der Leistungs- und Ergänzungsfähigkeit des Grundwasservolumens zu verantworten.

Von den 100 Brunnen, die sich im Bereich von Dorf und Flur Nerli befinden, arbeiten bisher erst sechs mit Motorpumpen. Die damit vorliegenden Erfahrungen sind zu kurz, als daß man schon über ihren Einfluß auf die Leistung der benachbarten Brunnen Aussagen machen könnte. Zudem wurde die Frage danach bisher überhaupt noch nicht gestellt. Nach der bisherigen Kenntnis der Verhältnisse liegt der Grundwasserspiegel während der Regenzeit bei 1,50—1,80 m unter der Oberfläche und sinkt auf der Höhe der Trockenzeit auf 9, ja 12 m ab. Auch dann hatte man bisher noch stets etwa 3 m Wasser.

Siedlung und Bevölkerung

Der vorwiegend agrare Charakter des gesamten Gebietes verrät sich darin, daß von den 174 414 Bewohnern (1951) des 950 qkm großen Bezirkes Hukeri, in dem Nerli liegt, 146 006 als ländliche und nur 28408 als städtische ausgewiesen wurden. Sie lebten in 118 geschlossenen Dörfern und 3 sogenannten Städten, wovon die größte, der Markt Sankeshwar mit 13186 Einwohnern allein fast so groß ist wie die beiden nächstvolkreichen Siedlungen zusammen. Der sich in den Wohngebäuden ausdrückende bauliche Charakter ist in beiden Gruppen noch sehr ähnlich. Die Behausungsziffer ist mit 5,8 auf dem Lande und 6,1 in der kleinen „Stadt" nur wenig unterschiedlich. Die mittlere Gemarkungsgröße der 121 Siedlungen des Bezirkes ergibt sich zu 8 qkm, die mittlere Einwohnerzahl zu 1441, was sehr gut damit übereinstimmt, daß die Gruppe der Siedlungen mit 1000—2000 Einwohnern die zahlreichste ist und im Umkreis bis zu 5 km Entfernung um jede Siedlung relativ gleichmäßig verteilt etwa 8—12 andere liegen.

Tab. 2. Die Siedlungen des Bezirks Hukeri 1951

Zahl	Größenklasse	Einwohner
25	< 500 Einw.	10660
35	500— 1000	25900
37	1000— 2000	48788
21	2000— 5000	63655
2	5000—10000	15222
1	> 10000	13186

Die Siedlungen mit 500—2000 Einwohnern stellen 59% der Gesamtzahl (61% der Dörfer) und 43% (bzw. 51%) der Bevölkerung.

Bild. 1. Blick über den NW-Teil der Flur von Nerli auf Haragapur. Aufnahme E. Weigt, 1956

Bild 2. SW-Bastion der Burg von Nerli. Aufnahme E. Weigt, 1956

Dem dörflichen Siedlungscharakter entspricht auch die Gliederung der Bevölkerung nach ihrer Lebensgrundlage. Nicht weniger als 88% sind direkt von der Landnutzung abhängig (53% als Landeigner und gleichzeitig Landwirte, 20% als Pächter, 12% als Landarbeiter, 3% als Landeigner, die nicht selbst den Boden bestellen, aber das Land verpachten). Nur 12% der Bevölkerung sind nicht bäuerlich. Davon lebt ein knappes Sechstel vom Handel, ein knappes Zehntel von der Verwaltung, 8% vom Spinnen und Weben, je etwa 7% von ungelernter Arbeit, vom Bau- und Wohnungswesen (Maurer, Tischler und Zimmerleute), je 3—4% von Dienstleistungen als Lehrer, im Beherbergungs- und Gaststättengewerbe, als Hirten und Schneider, je knapp 2% von persönlichen Diensten, vom Goldschmieden, Schmieden, Korbflechten, Töpfern sowie vom Geldverleih und -verkehr; knapp 0,7% der nichtbäuerlichen Bevölkerung stellen Priester, Sadhus (Asketen) usw. samt ihren Angehörigen. Damit wären etwa drei Viertel der nichtbäuerlichen Bevölkerung gekennzeichnet.

Das Dorf Nerli fügt sich in das entworfene allgemeine Bild relativ gut ein. Seine Gemarkungsgröße entspricht mit 8,5 qkm weitgehend dem errechneten Mittel von rund 8 qkm, seine Einwohnerzahl mit 2507 allerdings liegt beachtlich darüber. Der Anteil der rein bäuerlichen Bevölkerung entspricht dagegen wiederum fast genau den oben angegebenen Prozentzahlen.

Tab. 3. Größe und Bevölkerung von Nerli

Gemarkungsfläche	Häuser	Haushalte	Einwohner 1951		
			männl.	weibl.	gesamt
8,5 qkm	429	499	1213	1194	2507

Tab. 4. Gliederung der Einwohner nach ihrem Lebenserwerb (jeweils einschließlich Abhängiger)

Landwirtschaft		2191
davon Bauern mit eigenem Land	977	
Pächter	689	
Landarbeiter	455	
Landbesitzer, die ihr Land nicht selbst bewirtschaften	70	
Gewerbe		129
Handel		31
Transport		2
Andere Dienste		154
		2507

Nerli ist ein Inam-Dorf. Wenn auch der Inamdar, der Guts- oder Burgherr, 1951 offiziell seiner Vorrechte verlustig ging, ist doch noch heute das Bild des Dorfes durch die früheren Verhältnisse geprägt. In erster Linie durch den an den Dorfkern

Bild 3. Tempel vor dem Eingang zur Burg von Nerli. Aufnahme E. Weigt, 1956

Bild 4. Dorfstraße in Nerli. Aufnahme E. Weigt, 1956

Fig. 3. Die „Burg“ von Nerli (Zeichnung E. Weigt)

im Westen fast kreisförmig angefügten Burgbereich *(Fig. 4)*, ein Ausdruck der kriegerisch bewegten Geschichte des Gebietes als Teil des Marathenlandes und des mohammedanischen Bijapur. In der flachen Landschaft weithin sichtbar, umschließt ein an seiner steilen Außenseite mit Sandsteinquadern befestigter, rund 8 m hoher Erdwall mit vier Bastionen einen etwa 100 mal 150 m weiten Innenraum *(Fig. 3, Bild 2)*. Durch einen dem Orte zugewandten hohlwegartigen Eingang erreicht man die typischen steinernen Wirtschafts- und Wohngebäude der Inamdar-Familien. Außen links vor dem Eingang steht ein kleiner weißgekalkter Tempel *(Bild 1)*, gegenüber dem freien Platz eine der beiden neuen Grundschulen des Dorfes. Beide zusammen werden von 460 Kindern besucht.

Vom eigentlichen Dorf sieht man kaum die Dächer unter dem Grün der zahlreichen Fruchtbäume. Nach Westen schweift der Blick frei über den im Oktober reichlich gefüllten Wassergraben vor dem Wall über die weithin grüne, nur von wenigen 3—4 m hohen Bäumen unterbrochene Fläche, deren nächstliegende Felder abwechselnd Reihen der hohen Mohrenhirse (Jowar) und von Erdnuß zeigen. Im NW wird der Blick in rund 10 km Entfernung durch einen sich in Inselberge auflösenden Hügelzug mit der Naturfestung Haragapur begrenzt *(Bild 1)*.

Landbesitzverhältnisse und soziale Gliederung

Neben dem in Dorfgrundriß und -aufriß sichtbar werdenden Einfluß spiegeln besonders die Landbesitzverhältnisse die historische Tatsache wider, daß Nerli ein Inam-Dorf ist. Bis 1951 erhielten die ehemals 2, heute auf 9 angewachsenen Inamdar-Familien (Brahmanen) sozusagen als Anerkennung der Grundherrschaft einen Teil der Grundsteuerbeträge von allem Land des Dorfes. Dieses Recht wurde durch Zahlung des siebenfachen Jahresbetrags abgelöst. Zudem besaßen und besitzen sie noch unmittelbar 1080 ha Land in Nerli und den umgebenden Dörfern, d. h. 120 ha für jede Familie. Davon liegen 320 ha Nutz- und 80 ha Ödland in der Nerlier Flur, so daß auch heute noch etwa die Hälfte des Landes nur 9 Familien gehört. Sie besitzen ebensoviel wie weitere 240 Familien, die sich in den Rest der Flur teilen. Die Änderung gegenüber früheren Zeiten ist nur, daß die „Großgrundbesitzer" heute, da andere Einkünfte geringer geworden oder ganz weggefallen sind, die Hälfte ihres Grund und Bodens mit Hilfe mehr oder minder zahlreicher Landarbeiter selbst bewirtschaften, statt wie früher alles zu verpachten. Diese Umstellung ist nicht zuletzt in der noch immer in Fluß befindlichen Landreform begründet, bei der das Argument für die Besitzerhaltung gutenteils in der Eigenbewirtschaftung gesehen wird.

Erst in weitem Abstand folgt der Landbesitz einer sogenannten „joint family", einer vereinigten „Großfamilie", die aus 4 Brüdern und 2 ihrer Vettern samt ihren Frauen und Kindern, insgesamt 6 Familien mit 40 Personen besteht, die unter gleichem Dach und aus den gleichen Einnahmequellen gemeinsam leben und wirtschaften. Dieser in Indien nicht selten sogar bei verschiedenen Berufen und Tätigkeiten der Angehörigen noch weitverbreitete Lebensstil gibt jedem Glied der Gemeinschaft meist unter patriarchalischer Führung gleiche Lebensmöglichkeiten, hindert aber, wie R. P. Masani in „Cast System in India" ausführt, die Entwicklung unabhängiger Einheiten, die wirtschaftlich gesehen viel beweglicher sind.

Der gemeinsame Landbesitz der „joint family" von insgesamt 48 ha liegt über große Teile der Flur verstreut *(Fig. 4)*. Er besteht jedoch vorwiegend aus größeren Feldern von mehr als 1 ha Fläche bis zu fast 10 ha in einem Stück (Nr. 41 ganz im S). Die kleinsten, im Grundbuch festgelegten Parzellen der Familie finden sich im dorfnahen, zentralen Teil der Flur mit besten Boden- und Wasserverhältnissen. Doch zeigt sich hier die übliche Tendenz zur Ausweitung des Besitzes durch Angliederung an bereits eigenes Land (Feld 182 = 2 ha + 185/1, 184/1, 184/13, 184/20, 183/1, 183/2 [für die Feldnummern vgl. *Fig. 5*]). Im Verhältnis zu den wenigen „Großgrundbesitzern" nennt die Masse der Bauern nur geringe Flächen ihr eigen, wie aus der Aufstellung auf Seite 276 hervorgeht.

Nur 3 der Eigner, 1 in der untersten Gruppe und 2 mit Besitz zwischen 2 und 4 ha sind sogenannte „absentee owners", die außerhalb des Ortes wohnen und das Land nicht selbst bewirtschaften. Die obigen Zahlen zeigen, wie weit man noch von dem im Consolidation Act von 1947 vorgesehenen Mindestgrundbesitz von 0,4 ha (1 acre) Naß- oder 0,8 ha Trockenland entfernt ist.

Tab. 5. Landbesitzverhältnisse in Nerli

Größenordnung	Anzahl der Eigner	Anzahl der Pächter
< 0,4 ha	122 Familien	6
0,4—1,2 ha	53	5
1,2— 2 ha	27	9
2— 4 ha	15	—
> 4 ha	37	5
	254	25

Landbesitz und noch mehr die Tätigkeit der Menschen sind auch in Nerli nach wie vor noch weitgehend durch Kaste und Gemeinschaft, sei es der Religion, sei es stammesmäßiger Abkunft bestimmt. Das geht schon aus der Tatsache hervor, daß die 10 Brahmanen-Familien des Dorfes die Grundherren und neuerdings auch Groß„bauern" stellen. Es folgen nach Grundbesitz und sozialem Ansehen die 30 Jain-Familien und die 40 der Marathen; beide Gruppen sind vorwiegend Bauern. Sie wohnen auch in den dem „Burgbezirk" am nächsten gelegenen Quartieren des Dorfes *(Fig. 4)*. Bei weitem die Hauptmasse der Bevölkerung stellen mit 280 Familien die Lingayats, "the sturdy agricultural caste af the Karnatak", wie Spate sie nennt. Es sind meist Bauern und Pächter, aber auch Kaufleute. Sie leben geschlossen im NO-Teil des Dorfes. Ihre vorwiegend strohgedeckten breiten Häuser sind den anderen im Dorfe gleich *(Bild 4)*. Die 40 mohammedanischen Familien von Nerli fallen im Verhältnis zu dem benachbarten Hukeri mit seinen eindrucksvollen moslemischen Grabbauten und den rund ein Drittel der Einwohnerschaft ausmachenden 3000 Moslems nur wenig ins Gewicht. Sie gewinnen ihren Lebensunterhalt vorwiegend als Kulis (Landarbeiter) oder Kleinhändler, speziell kaufen und verkaufen sie Paprika. Ganz am Südrand des Dorfes, getrennt von den anderen Bewohnern, hausen etwa 100 Familien der früheren Outcasts, der Kastenlosen oder Parias, der heute nach Gandhi Harijans, d. h. Kinder Gottes, genannten Angehörigen der untersten sozialen Schicht der Hinduhierarchie. Sie leben ganz in der Nähe ihrer winzigen Feldchen, soweit sie nicht völlig landlos sind, wie etwa 30 von ihnen. Sie alle sind vorwiegend Landarbeiter.

Um das Bild der sozialen Struktur abzurunden, seien noch die verschiedenen, fast durchweg ebenfalls kastenmäßig gebundenen Gewerbe nach der Anzahl der sie vertretenden Familien genannt. Als ziemlich tiefstehend gelten die 9 Gerber auf Grund ihrer Beschäftigung mit der Haut toter Kühe und die 3 Wäscher. 9 Schafhirten betreuen 28 Ziegen und 827 Schafe. (Neuerdings laufen Kreuzungsversuche mit Merinos.) Das Bau-, Metall- und Holzgewerbe wird durch 3 Maurer, 2 Zimmerleute, 3 Schmiede, 2 Monteure und 8 Beldaris als Steinbrecher vertreten. 5 Schneider, 3 Friseure und 2 Spezialhändler für Armreifen (vorwiegend aus Glas) sorgen für die Verschönerung. 5 Wollweber (mit der Spezialität dünner Decken aus örtlichen Rohstoffen), 4 Seiler und 1 Ölpresser, 8 Gemischtwarenhändler und 6 Teestubenbesitzer runden das Bild von Handel und Gewerbe in Nerli ab. In ihren Lebensgewohnheiten sind etwa drei Fünftel der Bevölkerung reine Vegetarier, zwei Fünftel,

darunter die Moslems und Marathen, essen Fleisch, meist aber nur einmal in der Woche und zu Festtagen. Vorwiegend kommt dafür Hammel in Frage. Von den großen Haustieren überwiegen bei den Rindern die männlichen. 1956 gab es im Dorf 236 Arbeitsochsen und nur 36 laktierende Kühe, dazu kamen 63 nicht arbeitende männliche sowie 7 trockenstehende und 9 unproduktive weibliche Tiere. Dagegen standen 262 Büffelkühen als Milchlieferanten (+ 27 trockenstehende) nur 6 männliche Tiere gegenüber. Die lange Trockenzeit erschwert die Großviehhaltung sehr. Gering ist auch die Zahl des im Dorfe vorhandenen Geflügels (438 Stück), so daß auch von dieser Seite her die durch Naturgegebenheiten sowie Sitten und Gebräuche begrenzte Versorgung der Bevölkerung mit eiweißhaltiger kräftiger Kost nicht verbessert werden kann.

Böden, Land- und Fluraufteilung

Von den rund 2069 acres (à 0,4 ha) der Gemarkung Nerli gelten 1200 acres als gute, 200 acres als mäßige Schwarzerde. Arme Böden nehmen 469 acres ein, davon 190 acres wegen zu geringer Mächtigkeit. Der Rest ist aus den verschiedensten Gründen nicht nutzbar (Wege, überbaute Fläche usw.). Etwa 100 acres im Norden und Westen des Dorfes *(Fig. 4)* haben auf Grund der hier zusammenlaufenden Entwässerungslinien besonders gute Boden- und Feuchtigkeitsverhältnisse. Außerdem ist hier Bewässerung aus Brunnen möglich. Dieses Stück der Flur gilt daher als bestes Land (best well-irrigated garden land). Hier erreicht die Zerstückelung des Bodens das größte Ausmaß. Das nur 0,87 ha große Feld Nr. 184 *(Fig. 5)* z. B. ist in nicht weniger als 36 einzelne Parzellen geteilt, die im Durchschnitt also nur 0,024 ha oder 241 qm „groß" sind. Selbst der Besitz eines einzelnen Bauern besteht hier noch aus einer ganzen Anzahl voneinander getrennter Stücke. Mit dem Heraustreten aus dem dorfnahen „Gartenland" werden die Felder im allgemeinen größer, behalten aber eine vorwiegend langgestreckte Form. Doch sind die in *Fig. 4* dargestellten, 1932 vermessenen oder katastermäßig festgelegten und numerierten 236 survey fields und ihre vielfältigen Unterteilungen weder jeweils noch in einer Hand, noch werden sie jeweils als ein Feld im Sinne des Anbaus einer gleichen Frucht genutzt. Das Bodennutzungsmosaik ist daher um vieles bunter, als es die vorliegende Besitzgrenzenkarte andeutet. Bei den geringen Reliefunterschieden besteht keine Veranlassung, die Felder in ihrer Form dem Gelände anzupassen. Die einzigen natürlichen Grenzlinien bilden die Nallas, die nur wenig eingetieften Bachbetten, die das Gebiet allein zur Monsunzeit nach SW, zum Hirankashi entwässern. Ausgesprochen großflächig und weniger regelmäßig sind die Vermessungsfelder im Bereich der schlechteren Böden des Nordostens. Hier fehlt auch die sonst übliche Unterteilung der ursprünglichen Flächen. Ähnliches gilt auch für den dorffernen Südwesten der Gemarkung.

Die Landnutzung

Bei der letzten veröffentlichten Landnutzungserhebung wurden für Nerli als Brutto-Anbaufläche 1589 acres ausgewiesen. Im Landwirtschaftsjahr 1955/56 waren es durch Einbeziehung von noch vorhandenem Brachland 1840 acres. Das Klima (insbesondere der Niederschlag) läßt nur auf unbedeutenden Flächen eine zweimalige

Ernte im Jahr zu, so daß sich im Gegensatz zu manchen anderen Teilen Indiens (vgl. Weigt S-Kanara, Pet. Mitt. 1958) Brutto- und Nettoanbaufläche kaum unterscheiden (1824 acres brachten eine und nur 16 acres zwei Ernten).

Trotz der erwähnten Vielfalt der gezogenen Produkte nehmen doch nur sechs von ihnen mit 1624 acres bereits 89% der angebauten Fläche ein. An erster Stelle steht die Grundnahrung des Gebietes, die Hirse (zu 90% Jowar) mit 743 acres — trotzdem überschreitet der Bedarf die Eigenproduktion — dann folgen Erdnüsse (355 acres), Tabak (342), die Haupthülsenfrucht Tur (94), Paprika (61) und das mit Hilfe von Bewässerung gezogene Zuckerrohr (49). In den verbleibenden Rest teilen sich weitere 20 Feldfrüchte, neben bewässerten Reis (37), Gerste (2) und Mais (2), weitere 6 Arten von Hülsenfrüchten (65), Baumwolle (13) und Hanf (11). Sonnenhanf (Crotolaria juncea) als Gründünger (33), Gemüse, Gewürze und Ölpflanzen sowie ein wenig Obst (Mango, Zitronen, Guaven u. a.). Wichtig mag dabei erscheinen, daß trotz der Lage Nerlis im Trappgebiet mit seinen Regurböden Baumwolle nur eine untergeordnete Rolle spielt und daß die von Spate nach Simkim für unser Gebiet verallgemeinernd angegebene Reihenfolge der Nutzpflanzen von Hirse, Baumwolle und Weizen oder benachbart von Reis, Zucker, Baumwolle und Hirse, in Nerli den Anbauflächen nach in Hirse, Erdnüsse, Tabak, Hülsenfrüchte, Paprika und Zuckerrohr abzuwandeln ist. Reis und Baumwolle werden zwar angebaut, sind aber für die Landnutzung nicht bezeichnend, und der von Spate als bedeutsame bewässerte Kultur zitierte Weizen tritt in Nerli in der Fruchtfolge gar nicht auf. Im Vergleich zu den Gesamtwerten des Bezirks Hukeri um 1914 zeigt sich besonders bei Tabak und Erdnüssen eine beachtliche Zunahme der Anbaufläche. Sie wurde von knapp 4% und weniger der Gesamtfläche im Jahre 1914 auf je rund 20% im Jahre 1956 vergrößert, dazu nimmt der früher völlig unbedeutende Paprika-Anbau heute 5% des Nutzlandes ein.

Die räumliche Verteilung der Feldfrüchte über die Flur

Die Verteilung der sechs wichtigsten Feldfrüchte über die Flur zeigt *Fig. 5*. Es konnte allerdings nicht jedes einzelne unterschiedlich bepflanzte Feldstück dargestellt werden, sondern innerhalb eines jeden der bearbeiteten 160 numerierten Katasterfelder, die etwa die nördlichen zwei Drittel der gesamten Dorfflur umfassen, wurde jede einzelne Kultur, auch wenn sie auf einzelne Feldparzellen verteilt war, zu einem geschlossenen Areal zusammengezogen, dadurch sind die Flächen insgesamt vergleichbar, die individuelle kleinräumliche Verteilung innerhalb der einzelnen Katasterfelder kommt aber nicht zum Ausdruck. Die Darstellung bietet bei der vorwiegend nur einmaligen Bestellung im Jahr und bei den kleinen Flächen mehrfachen Anbaus sowie von Mischkulturen nur geringe Schwierigkeiten. Es zeigt sich, daß eine weitgehende Übereinstimmung des flächenmäßigen Anteils der einzelnen Feldfrüchte innerhalb der Katasterfelder herrscht. Besonders deutlich wird das bei den nebeneinanderliegenden Nummern 148—150 oder auch 93—96. Es drückt sich darin das Bestreben des einzelnen Bauern aus, die zumindest in den dorfferneren Flächen häufig auf jeweils einen Besitzer entfallenden Katasterfelder mit den herrschenden und nicht

zuletzt lebensnotwendigen Kulturen anteilmäßig in gleichem Verhältnis zu nutzen. Das führt dazu, daß selbst Intensivkulturen mit großem Arbeitsaufwand wie Tabak noch in der entferntesten Ecke der Flur, z. B. im äußersten NW, mehr als 2 km vom Dorf entfernt neben Erdnüssen angebaut werden, die an sich weit weniger Arbeit erfordern und zudem viel geringere Ansprüche an den Boden stellen. Daß dies in solcher Weise erfolgt und kein Flurzwang etwa in Form einer Dreifelderwirtschaft herrscht, ist bei dem Mangel an einem grundsätzlich jedes „Feld" erschließenden Wegenetz erstaunlich. Unter diesem Gesichtspunkt wird die Bedeutung der Linien des Entwässerungsnetzes, der Nallas, als Wege besonders klar. Das Prinzip der möglichst vielfältigen Nutzung der einzelnen Flurstücke ist nur im Ostteil an einzelnen Stellen unterbrochen. Hier überwiegen wegen der meist schlechteren Böden große Flächen mit Erdnuß. Andererseits tritt in dem kleinparzellierten, bewässerbaren, besten Land nördlich des Dorfes der sonst fast stets vorherrschende Hirseanbau gegenüber den sogenannten Gartenfrüchten wie Gemüse, insbesondere aber dem Zuckerrohr, zurück. Wo aber, wie im Bereich der Harijans im SO, winzige Feldchen den Gesamtbesitz der kopfreichen Familien bilden, gelangt die „Brotfrucht" Mohrenhirse der Not gehorchend zur Vor- und Alleinherrschaft (z. B. Feld 2, 235, 220).

Fruchtfolgen

Tabak beansprucht die Fruchtbarkeit des Bodens stark. Er braucht daher kräftige Düngung, und die mit ihm im Fruchtwechsel gebauten Kulturen verhelfen nicht nur dem Boden zur Erholung, sondern gewinnen selbst durch den Düngerüberschuß und die für den Tabak aufgewandte intensive Bodenbearbeitung. Fruchtfolgen und Saattermine sind aber außer von den Forderungen der einzelnen Kulturen auch von Regen- und Trockenzeit abhängig. Eine der heute üblichen zweijährigen Fruchtwechselfolgen sieht für 3 Monate von Juni—Juli Sonnenhanf vor zum Unterackern als Gründünger. Es folgt Tabak, einsetzend mit dem Maximum der Regen, als Hauptfrucht für 5 Monate (August/September—Dezember/Januar). Nach einer zwangsweisen, durch Trockenheit bedingten Brache von 4 Monaten wird mit dem Monsun im Juni/Juli Jowar-Hirse, häufig gemischt mit Hülsenfrüchten, gesät. Sie bleibt 5 Monate bis November/Dezember auf dem Felde stehen. Es folgt bis zum Februar Futter-Tur (eine Hülsenfrucht) und dann 3 Monate bis Juni erneut Brache. Daneben steht Tabak auch mit Erdnuß und Paprika in Rotation, wobei deren Stauden als eine Art Gründünger für den Tabak untergeackert werden. Die andere Hauptkultur für den Markt, das Zuckerrohr, steht 1 Jahr auf dem Felde, es folgt Paprika für 6 Monate, 3 Monate Sonnenhanf und 3 Brache. Erdnüsse werden heute, nachdem die ursprünglichen einheimischen Sorten, die 2 Monate Bewässerung brauchten, durch anspruchslosere abgelöst sind — soweit für den einzelnen eine solche Auswahl möglich ist —, auf den ärmeren Böden angebaut. Man läßt sie dann meist das Jahr darauf brach liegen — damit sie sich erholen können. Das gilt besonders für den wenig fruchtbaren NO der Flur. An vielen anderen Stellen jedoch werden Erdnüsse mit Jowar-Hirse oder auch Paprika wechselreihig gemischt angesät. Selbst der Reis wird mancherorts auf diese Weise mit Jowar vergesellschaftet, um größere Erntesicherheit zu gewährleisten.

Das bäuerliche Jahr (Arbeitskalender)

Das indische Landwirtschaftsjahr hat natürlich nichts mit dem europäischen bürgerlichen Kalender zu tun, sondern wird von Regen- und Trockenzeit regiert. Nur die Bewässerungskulturen sind bis zu einem gewissen Grade davon unabhängig. Das „Neue Jahr" beginnt, wenn man so will, praktisch mit den ersten Monsunschauern im Juni. Da der Bauer dafür aber bereits Vorbereitungen treffen muß, ist es sinnvoll, die landwirtschaftliche „Jahreswende" in die Trockenzeit zu legen. Damit würde der März das Ende des Wirtschaftsjahres bilden. Es ist der Fest- und Reisemonat, die glückliche Zeit, da die Ernte eingebracht und die Nahrung noch reichlich ist. Allerdings ist davor, in den kühleren Monaten Januar und Februar, auch schon ein Teil der groben Feldarbeit, das Umbrechen der Stoppel und erste Ackern, als Vorbereitung für die neue Saat zu erledigen. In der drückenden Zeit unmittelbar vor Monsunbeginn sind Mensch und Tier nicht mehr so leistungsfähig, und zu viel anderes ist zu tun, als daß man mit aller Arbeit bis dahin warten könnte. Auch würden die wegen Weide- und Futtermangel am Ende der Trockenzeit nicht mehr sehr kräftigen 236 Zugochsen mit den 136 Pflügen. die es in Nerli gibt (112 hölzerne und 24 eiserne), die Arbeit nicht kurzfristig bewältigen können.

Im April werden mit mehrfachem Ackern die Felder für die Saat vorbereitet, im Mai wird gedüngt, und die Paprikasetzlinge werden in Saatbeeten mit Hilfe von Bewässerung aus Brunnen gezogen.

Im Juni beginnt mit den ersten Schauern die Aussaat der kleinen Hirsearten, der Hülsenfrüchte und Erdnüsse sowie von Sonnenhanf für spätere Verwendung als Gründünger.

Im Juli werden die Tabaksetzlinge in Saatbeeten gezogen und die des Paprika ausgepflanzt, die Mohrenhirse (Jowar) wird ausgesät, erste Pflegearbeiten, Jäten usw. der bereits im Wachstum begriffenen Kulturen setzen ein. Sonnenhanf wird als Gründünger für die Tabakfelder geschnitten und untergeackert.

Im August/September wird Baumwolle vorwiegend zwischen Paprika gesät, Tabak ausgepflanzt, Zuckerrohr gehäufelt und gedüngt (Ammonsulfat, Erdnußölkuchen, Superphosphat), Paprika und andere Kulturen gejätet sowie einschließlich Tabak kopfgedüngt.

Im Oktober Köpfen des Tabaks auf 8—12 Blätter, Ernte der Erdnuß, die erste Einnahmen bringt, sowie grünen Paprikas und kleiner Hirsearten.

Im November Paprika- und restliche Erdnußernte.

Dezember/Januar Haupthirse- und Tabakernte.

Januar/Februar Baumwollpflücken, Neupflanzung von Zuckerrohr.

Januar/April, auch Mai: Zuckerrohrernte und Verarbeitung, mit Hilfe der im Dorfe vorhandenen 3 Pressen bzw. Quetschen (2 hölzerne und 1 eiserne).

Erträge und Ertragsrechnung

Die Hauptfeldfrucht, die Jowar-Hirse, wird meist mit Hülsenfrüchten gemischt angebaut. Der mittlere Ertrag vom acre (0,4 ha) liegt bei 4—5 Sack (à 200 lb. à 453 g). Der Verkauf ab Hof erfolgte 1956 für 40 Rupien je Sack (etwa 40 DM je 100 kg). Dazu kommt der Wert der Hülsenfrüchte (30 Rs/acre) sowie der von zwei Wagenladungen Jowarstengeln und -blättern, die als Viehfutter Absatz finden.

Ertrag

4—5 Sack à 200 lb. Hirse	160—200 Rs
Hülsenfrüchte	30 Rs
2 Wagenladungen Futter	40 Rs
Einnahme	230—270 Rs/acre
Dem stehen an Aufwendungen für die Kultur gegenüber	100—125 Rs/acre
So daß das Einkommen im Jahr je acre Jowar beträgt	105—170 Rs

Für die der Fläche nach in Nerli an zweiter Stelle stehende Kultur der Erdnuß ergibt sich folgendes Bild:

Ertrag/acre

8—10 Sack à 80 lb. zu 12—16 Rs/Sack	96—160 Rs
Kultivierungs- und Arbeitsunkosten bei Löhnen von 0,5 R für Frauen und 1 R für Männer pro Tag (6 Arbeitsstunden)	65 Rs
Einnahme	31—95 Rs/acre

Daß trotz dieser niedrigen Erträge so große Flächen unter Erdnuß stehen, erklärt sich neben dem dafür erforderlichen geringen Arbeitsaufwand aus der Anspruchslosigkeit der Pflanze, die auch auf wenig fruchtbaren, sandigen Böden gedeiht, und nicht zuletzt aus ihrer kurzen Vegetationsperiode. Sie beträgt im Durchschnitt nur 3½ Monat. Damit sind es die Erdnüsse, durch deren Verkauf der Bauer relativ kurze Zeit nach dem Monsunbeginn die so bitter benötigten ersten Barmittel im Wirtschaftsjahr in die Hand bekommt.

Unter den sogenannten Trockenkulturen, besser den allein auf Regenfall wachsenden, ist Tabak als ausgesprochene Geld- oder Marktfrucht trotz der dafür aufzuwendenden Arbeit weitaus die günstigste. Der Durchschnittsertrag liegt bei 350 lb./acre auf mittelmäßigen Böden, aber auch 500 lb. sind durchaus nicht selten. Das ergibt bei einem Verkaufspreis von 1,5 Rs/lb. und Kulturkosten von 200 Rs/acre ein Nettoeinkommen von 325—500 Rs/acre.

Demgegenüber mutet der mögliche Gewinn von 2500 Rs/acre Zuckerrohrpflanzung unglaublich an. Es gehört aber fruchtbarster Boden und Bewässerungsmöglichkeit dazu sowie ein Kapitalaufwand von 2000—5000 DM je ha. Im einzelnen setzen sich die üblichen Anbaukosten für Zuckerrohr je 0,4 ha folgendermaßen zusammen

Saat	25 Rs
Dünger	200 Rs
42 Bewässerungen	200 Rs
Bodenbearbeitung	100 Rs
Jäten	50 Rs
Ernte und Aufbereitung bis zum Rohzucker	250 Rs
Gesamtausgaben	825 Rs = 2065,50 Rs/ha

Das ergibt einen durchschnittlichen Ertrag von 10000—12000 lb. Rohzucker (25000—30000 lb./ha), die bei einem Preis von 12 Rs je Maund (80 lb.) im Mittel 1500—1800 Rs (3750—4500 Rs/ha) erbringen. Größere Aufwendungen für bessere Saat erhöhte Düngergaben, intensivere Bearbeitung, stärkere und häufigere Bewässerung usw. machen sich durchaus bezahlt; bei 1500 Rs/acre Investition z. B. erreicht die Bruttoeinnahme 3000 Rs. Als Maximum wurden bisher in Nerli 2712 lb. Rohzucker im Jahr aus einem acre herausgeholt, was einer Bruttoeinnahme von 4068 Rs entspricht. Darüber hinaus hält man bei Aufwendungen bis 2000 Rs/acre durchaus auch 5000 für möglich.

Diese Entwicklung der Zuckererzeugung hier und in der Umgebung ließ den Plan für die Errichtung einer modernen Zuckerfabrik auf genossenschaftlicher Basis reifen. Sie wird in dem rund 7 km westlich von Nerli gelegenen und über eine gute Straße erreichbaren Sankeshwar errichtet. 1,5 Mio Rs bringen die Mitglieder der Genossenschaft auf, mit 1 Mio beteiligt sich der Staat, und weitere 5 Mio werden durch eine Anleihe gedeckt. Die Kapazität ist auf 800—1000 t Rohr je Tag während einer 130tägigen Kampagne berechnet und kann durch etwa 1600 ha Anbaufläche erreicht werden, d. h. von weniger als der Hälfte der in einem Radius von 15 km um Sankeshwar unter Zucker stehenden Fläche (3600 ha).

Damit wird die alte zentrale Stellung, die Sankeshwar als (Freitags-)Markt für Nerli seit altersher für Rohzucker (Gur) hatte, gegenüber den alten Konkurrenten Gokak und Belgaum (Samstags-Markt) weiter gestärkt. Für den Absatz von Tabak und Paprika steht es gleichbedeutend neben dem Donnerstags-Markt von Nipani, für Erdnüsse dagegen hinter dem Montags-Markt von Hukeri *(Fig. 2)*. Es drückt sich darin eine erstaunliche Dauerhaftigkeit in der Bedeutung der Marktorte in der Umgebung von Nerli aus. An der Grenze von Reis- und Trockenfruchtproduktion gelegen, waren z. B. Sankeshwar und der Tabakmarkt und -verarbeitungsplatz Nipani lange Zeit Handelszentren für den Austausch der Erzeugnisse zwischen dem feuchten Konkan und dem trockenen Gebiet ostwärts der Ghats. Wenn auch seit der Eröffnung der Southern Maratha-Eisenbahn die nach Bombay gerichteten Exporte nicht mehr, wie es früher üblich war, mit Wagen über die Ghats nach Westen zur Küste transportiert werden, so erwiesen sich doch die alten Handels- und Finanzverbindungen (in Form von Vorschußwesen und Verschuldung) zu den Dörflern so kräftig, daß sich die alten Plätze trotz der weit östlich verlaufenden Eisenbahn halten konnten. Den Transport der Produkte zum Markt übernehmen noch immer vorwiegend die im Dorf vorhandenen 90 zweirädrigen Ochsenkarren, wenn auch die Aufkäufer immer häufiger mit dem Lastwagen in das Dorf kommen.

Ausblick

Zu der neuen Entwicklung in Nerli gehören nicht nur die in den letzten Jahren geschaffenen zwölf neuen Schulräume und der Plan, ein Gemeinschaftshaus zu bauen, sondern ebenso die Bildung einer Genossenschaft für gemeinsamen Bezug und Absatz, doch fehlt es häufig noch an dafür geeigneten Geschäftsführern. Unter dem Gesichtspunkt der Lösung des Bauern aus notorischer Verschuldung und Abhängigkeit von Händlern und Geldgebern ist die Errichtung eines Lagerhauses in Nerli und weiteren 17 Dörfern der Umgebung von besonderer Wichtigkeit. Es soll den Bauern die Möglichkeit geben, ihre Produkte unter für sie günstigen Bedingungen ohne Zeitdruck auf den Markt zu bringen. Noch aber verbietet häufig bei dem üblichen Bargeldmangel die nackte Not, bessere Preise und Verkaufsbedingungen abzuwarten. Der Weg jedoch ist gewiesen und sollte, wenn auch erst nach Überwindung mancher Schwierigkeiten, zum Ziele führen.

Schrifttum

Die Unterlagen für die vorstehende Untersuchung wurden vom Verfasser auf einer durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft unterstützten Reise in Indien im Oktober 1956 an Ort und Stelle gewonnen. Es konnten eingesehen werden: Die Dorfkarte im Maßstab 1 mile = 16 inches. 2nd Revision „Settlement Report" of the Chikodi and Hukeri Talukas, 1914.
„Census Handbook" Belgaum District, 1951 Census, Bombay 1953.

Deshpande, C. D. 1942: Settlement Types of Bombay-Karnatak. (The Indian Geographical Journal, Vol. XVII, S. 115—131.)

Spate, O. H. K. 1954: India and Pakistan, London.

Vorläufige Ergebnisse einer Forschungsreise durch Südafrika zum Problem der tangentialen Krustenverschiebungen der Erde[1])

Von

Reinhard Maack

Mit 5 Figuren und 20 Bildern

Summary: *Preliminary Report on a Reconnaissance Trip through South Africa with Regard to the Problem of the tangential Crustal Movement of the Earth.* In the present paper, the author communicates some preliminary results of the researches that were performed through South Africa, in order to discover and study the original formations of the coloured quartzites, which generally occur as transported material within the pre-Devonian and Upper Carboniferous tillites of Southern Brazil. It is important to notice that the above mentioned quartzites do not occur in any original formation in Brazil, despite of the fact that they are usually found in those Southern Brazilian glacial sediments.

It was possible to observe, in the aforesaid researches, that the violet, purple, reddish, and bluish quartzites, common as transported material in the mentioned tillites, are originated from eo-Paleozoic formations of the Waterberg-Matsap System (= Rhodesia's Umkondo System) and from Cambrian (?) Nama-Otavi-Kundelungu System, as well as from pre-Cambrian Transvaal System of South Africa.

The rock samples gathered in South Africa reveal a perfect conformity when compared with the coloured quartzitic guide-pebbles of Southern Brazilian tillites.

The author also comments the analogous development of the Gondwanic layers in both countries, as well as of the glacial-marine deposits of South West Africa and of the Paraná Basin. Glacial-marine deposits are absent in the Great Karroo Basin. The facies-change between the two Gondwanic complexes still begins in South African territory.

The author also renders evident the concordance of the paleoclimatic conditions, relevant to the sedimentation environment of the Devonian rocks with glacial-marine drift material and pre-Devonian tillites, in the base of those two Gondwanaland portions.

The verification of the occurrence of rocks of South African formations, within the transported material of the Brazilian tillites, actualizes again the problem of the tangential drifts of the Sial crust. The inlandsis with its ground moraines could not be formed or even moved on the ocean's surface. Therefore, the results of the researches signify a strong support towards the hypothesis that those two parts of Gondwanaland, namely South America and Africa, were once linked in a single continental block. South Atlantic ocean could not have existed before the beginning of Middle Mesozoic, appearing only with the rupture of the Gondwana continent.

Resumo: *Resultatos provisórios de una viágem científica a través de África do Sul para a solução da remoçao tangential da crusta de terra.* O autor comunica alguns resultados preliminares de una viágem através da África do Sul, realizada com o fim de descobrir as formações de origem dos quartzitos coloridos que ocorrem como material impelido nos tilitos pré-devonianos e do carbonifero superior no Sul do Brasil onde os quartzitos coloridos são estranhos.

[1]) Erweiterter Inhalt eines Vortrages, gehalten am 2. Mai 1958 in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin.

Nesta viágem verificou-se, que os quartzitos violáceos, purpúreos, avermelhados e azuis, que ocorrem no material impelido dos tilitos sul-brasileiros, são oriundos de formações eo-paleozóicas do sistema Waterberg-Matsap (= sistema Umkondo da Rhodésia), do sistema cambriano (?) Nama-Otavi-Kundelungu, assim como do sistema pré-cambriano Transvaal da África do Sul.

As amostras das rochas da África do Sul comparadas aos quartzitos coloridos como seixos-guia dos tilitos sul-brasileiros revelam perfeita concordância.

Mais adiante menciona-se o desenvolvimento análogo das camadas gondwânicas, assim como dos depósitos glacial-marinhos da África Sudoeste e da Bacia do Paraná. Os depósitos glacial-marinhos estão ausentes na Bacia do Grande Karroo. A modificação do facíes entre os dois complexos gondwânicos inicia-se ainda em solo sul-africano.

Também é salientada a concordância das condições paleoclimáticas em relação ao ambiente da sedimentação das rochas devonianas com material de drift glacial-marinho e tilitos pré-devonainos na base das duas partes da Terra de Gonwana.

A verificação da ocorrência de rochas de formações sul-africanas, no material impelido dos tilitos brasileiros, atualiza novamente o problema dos deslocamentos tangenciais da crosta de sial. O inlandsis com suas morenas basais não poderia se ter originado nem movimentado sôbre a superficie de um oceano. Assim, do resultado das pesquisas surge obrigatòriamente a hipótese de que as duas partes da Terra de Gondwana, América do Sul e África, constituiram inicialmente um único bloco continental. O Atlântico Sul não podia ter existido antes do início do mesozóico médio, aparecendo sòmente com o rompimento do continente de Gondwana.

I. Allgemeines

In einer Arbeit über Vereisungsperioden und Vereisungsspuren in Brasilien [Maack, 1956, 21] hat der Verfasser auf die wichtigsten Ergebnisse der geologischen Forschung in den letzten Jahren in Brasilien hingewiesen, die erkennen ließen, daß in diesem Gebiet der Erde — als Teil des Gondwanalandes — vom Ausgang des Präkambriums an bis zum Beginn des Perm nur Kaltklimate und Glazialzeiten herrschend waren. Weiterhin ergaben die Forschungen, daß die Landschaft des Paläozoikums in Südbrasilien einem ausgedehnten Flachland und einer Küstenabdachung von sehr geringer Meereshöhe entsprach, deren Hinterland sich bei allmählichem östlichem Ansteigen in Räume ausgedehnt haben müsse, die heute vom Atlantischen Ozean eingenommen werden [Maack, 1946, 16; 1952, 18 u. 19; 1956, 21] *(vgl. Fig. 3)*.

Hierzu kommen weitere geologische und geophysikalische Forschungen, insbesondere in Brasilien, Südafrika, Australien, Nordamerika und England, die neue Erkenntnisse über den Aufbau der Erde gezeitigt haben. An dieser Stelle kann nur auf einige wichtige Arbeiten hingewiesen werden. In diesem Zusammenhang wird auf die geologischen Arbeiten von Wilhelm Kegel [1953, 12] aufmerksam gemacht, der die Devonvereisungsspuren in Nordostbrasilien fand (Carolina-Tillit in Piauí), auf die Untersuchungen von Hannfrit Putzer [1954, 26], der den Zusammenhang der Humuskohle aus periglazialen Kältesümpfen mit glazialem Driftmaterial nachweisen konnte, auf die Forschungen von Heinz Ebert [1956, 5], der auf die besondere Bedeutung eines Vergleiches der Strukturen des brasilianischen Schildes mit denen der Südhälfte Afrikas hinwies, der zu einer Stützung von Wegeners Hypothese dienen könne, und schließlich auf die Veröffentlichungen von Viktor Leinz [1937, 13; 1938, 14; 1949, 15, S. 52], der bei seinen Untersuchungen zu dem

Schluß kam, daß die Grundlage der Theorie von Alfred Wegener, wenn sie nicht in übertriebenem orthodoxem Sinne angewandt wird, den größten Teil der geologischen Erscheinungen in zufriedenstellender Weise erklärt.

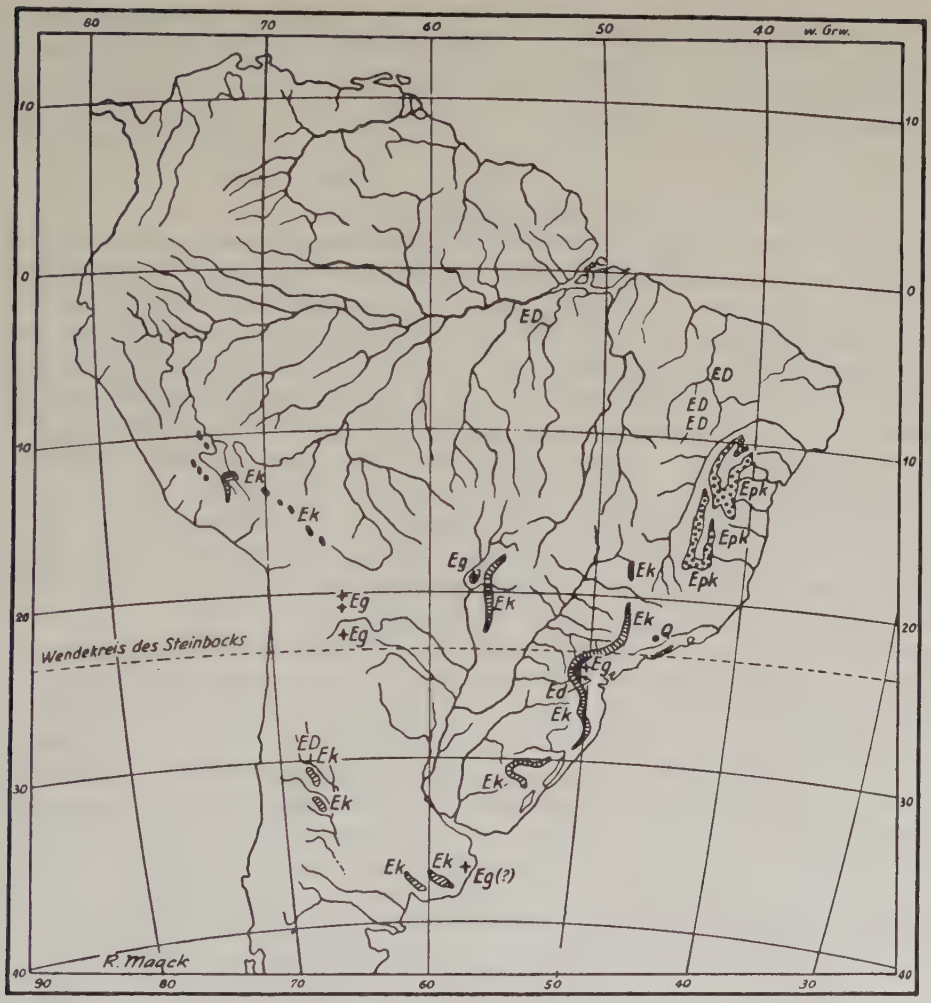
Besonders zu erwähnen sind auch die geophysikalischen Arbeiten von B. Gutenberg [1956, 8 u. 9] über die Ergebnisse seismologischer Untersuchungen hinsichtlich des Aufbaus der Erde und über die Möglichkeit der Verschiebung der Kontinente.

Außerdem seien die neueren Ergebnisse von E. Irving [1956, 10 u. 11], K. M. Creer und S. K. Runcorn [1957, 2] über Polwanderungen auf Grund paläomagnetischer und paläoklimatischer Forschungen genannt. Dadurch wird das Problem tangentialer Krustenverschiebungen der Erde oder die sogenannte Drift der Kontinente wieder aktuell. Sehr zu Unrecht hat man nach dem Tode von Alfred Wegener die Diskussionen über das Thema der Verschiebung der Kontinente zu früh abgeschlossen und besonders in Deutschland weitere ernsthafte Forschungen in dieser Richtung unterlassen.

Nach jahrzehntelanger Tätigkeit im geodätischen Dienst in Südwestafrika und in der geologischen Forschung in Brasilien ist der Verfasser zu der Überzeugung gekommen, daß sich die Erscheinungen der geologischen Analogie zwischen Südafrika und Südamerika als Teile des ehemaligen Gondwanalandes und die gegebenen paläoklimatischen und paläomorphologischen Tatsachen nur erklären lassen, wenn man einen unmittelbaren Zusammenhang der Kontinentblöcke Afrika und Südamerika im Sinne von Alfred Wegener [1920, 1922 u. 1929, 29] voraussetzt.

Schon früher wurde darauf hingewiesen [Maack, 1952, 18 u. 19], daß besonders die Gondwanavereisung und der Gondwanavulkanismus Schlüsselstellungen einnehmen, um die Probleme der Kontinentdrift und der alten Zusammenhänge des Gondwanalandes zu verstehen. Wiederholt hat der Verfasser auf das Vorkommen von Geschiebematerial in den südbrasilianischen Tilliten aufmerksam gemacht, das im südamerikanischen Raum landfremd sei [Maack 1946, 16; 1951, 17; 1956, 21]. Plutonische und vulkanische Gesteine können nur in besonderen Fällen glaziales Leitgeschiebe darstellen. Als Leitgeschiebe kommen für die Gondwanatillite daher in erster Linie spezielle Sediment- bzw. metamorphe Sedimentgesteine in Frage. Als solche sind die vielen auffallend dunkelvioletten, rötlichen, purpurfarbigen und blauen Quarzite anzusehen, die als prägondwanaglaziale Gesteine dieser Art im brasilianischen, uruguayischen und argentinischen Raum unbekannt sind. Wohl kommen rotviolette Tone und dunkle grauviolette Sandsteine in der Serie Bambuí vor, und rote Sandsteine oder Quarzite findet man in einigen präkambrischen Formationen Nordbrasiliens, die jedoch mit dem in Frage stehenden Geschiebematerial der Tillite Südbrasiliens nicht identisch sind.

Die morphologisch-tektonischen Strukturen der präglazialen Gondwanalandoberfläche und die Lage der devonischen und oberkarbonen Transgressionsfront fordern zwangsläufig eine Fortsetzung des südamerikanischen Festlandes nach Osten hin. Alle Messungen über die Herkunftsrichtungen des Gondwanainlandeises weisen ebenfalls in östliche Richtungen mit magnetischen Azimuten von N 8° E bis N 120° E. Demnach kann das Geschiebematerial der Grundmoränen nur aus östlichen Sektoren gekommen sein, und konsequenterweise müssen auch die Formationen, denen



Verteilung der Vereisungs-Spuren und Aufschluesse von glazial-marinen und Inlandeis-Ablagerungen in Suedamerika.

Ek – Karbone Gondwana-Vereisung (Itararé-Formation der Tubarão-Serie)

Epk – Präkambrische bis frühpaläozoische Inlandvereisung (Lavras-Serie mit Sopa-und Macaúba-Formation)

• Q – Quartäre Vereisungs-Spuren am Itatiaia

ED – Oberdevonische vollglaziale Spuren (Longá-Formation, Carolina-Tillit) Tillite von Guandacol

(Ed – Unterdevonische subglaziale marine Ablagerungen (Furnas und Barreiro-Sandstein)

+ Eg – Gotlandisch-obersilurische Vereisungs-Spuren (Tapó-Formation, Tillite von Orozas, Catavi und Zapla, vermutlich Mar del Plata)

Zeichn. R. Doubek

Figur 1

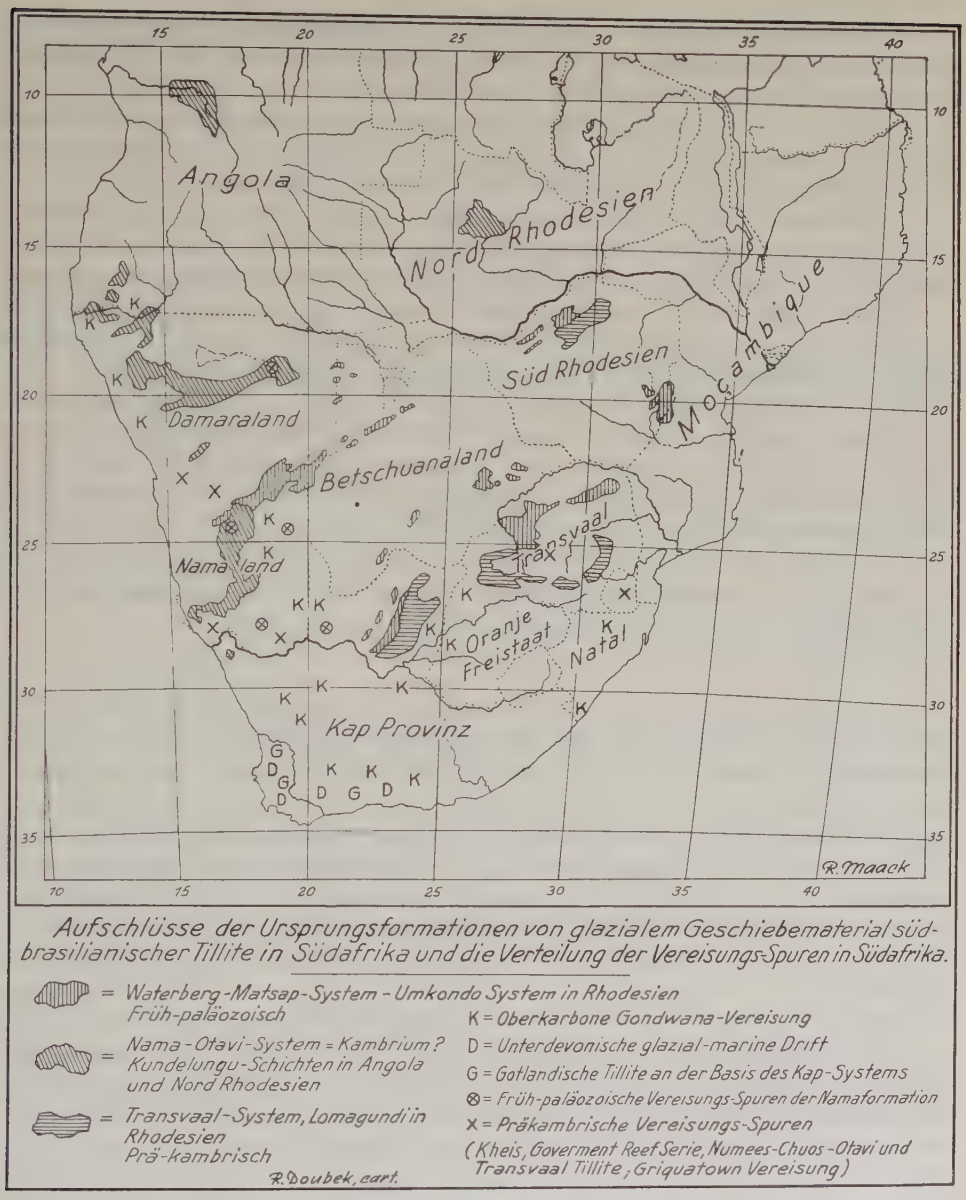
die Leitgeschiebe der auffallend violetten, roten, purpurfarbigen und blauen Quarzite entstammen, in dieser Richtung gesucht werden. Aber in östlicher Richtung weisen die Fortsetzung des alten Gondwanalandes und die Herkunftsrichtungen des oberkarbonen Gondwana-Inlandeises in den heutigen Atlantischen Ozean hinaus *(vgl. Fig. 3 u. 4)*.

Über offene Ozeanflächen konnte jedoch kein Inlandeis mit seinen Grundmoränen entstehen oder bewegt werden.

Der Atlantische Ozean wird im Osten vom afrikanischen Festland begrenzt. Als Teil des alten Gondwanalandes findet man dort die gleichen oberkarbonen Glazialablagerungen wie in Südamerika. Um die Glazialablagerungen beiderseits des Ozeans miteinander zu verbinden, müßten Landbrücken angenommen werden, und zwar über die ganze Breite des heutigen Atlantiks von über 6700 km, wodurch eine ganz andere Verteilung von Land und Meer gegeben wäre, wie wir sie kennen. Einer solchen Entfernung von 6700 km über gleichzeitig vereiste Gebiete widerspricht die mögliche Größe einer einheitlichen polaren Klimakalotte bei irgendeiner Schiefe der Ekliptik mit mathematischer Härte, und das um so mehr als die südamerikanischen und südafrikanischen Teile des Gondwanalandes noch hinzukommen. Dadurch erhöht sich der Durchmesser dieser vereisten Polkappe auf mehr als 10000 km. Dabei sind die übrigen ebenfalls vereist gewesenen Gebiete des Gondwanalandes, Indien, Australien und Antarktis, noch nicht eingeschlossen.

Wenngleich besonders von der amerikanischen Geologenschule und von den Vertretern der Kontraktionstheorie die Drift der Kontinentblöcke und Polverschiebungen abgelehnt werden und man die Permanenz der Kontinente und Ozeane und damit auch einen südatlantischen Urozean als gesichert voraussetzt (Schuchert, Stille u. a.), werden keine Erklärungen zu den paläogeographischen Erscheinungen und möglichen Klimazonen gegeben. Es wird dabei ohne weiteres angenommen, daß eine mehr als 6700 km breite Sialscholle gleichzeitig vereist, wohl vertikal bewegt und auf die Dauer der in Frage stehenden geologischen Zeitspanne auf der rotierenden Erde bis zu abyssischen Ozeantiefen versunken sein, nicht aber tangential bzw. horizontal verschoben werden kann. Ausgedehnte Landbrücken über die geringste Breite des Atlantiks sind immer wieder rekonstruiert worden (Koken, Schuchert, Stille u. a.). Eine Landbrücke von solch großer Erstreckung müßte jedoch der Dichteanordnung auf einem rotierenden Körper zufolge längst aufgetaucht sein und sich dem mittleren Niveau der Sialkruste, wenn auch als Faltengebirge, wieder eingefügt haben. Wenngleich Kenneth E. Caster [1952, 1] auf Grund seiner Studien beiderseits des Atlantischen Ozeans ebenfalls zu dem Ergebnis kommt, daß bis zum Mesozoikum keine Ozeantiefen beide Teile des Gondwanalandes getrennt haben und demnach auch keine Tiefsee bestand, die den Namen des Atlantik verdient habe, so zieht er doch vor, ohne Rücksicht auf die mögliche Ausdehnung einheitlicher Klimazonen, eine Landbrücke über den Atlantik anzunehmen, um dem Begriff einer tangentialen Krustenverschiebung oder Kontinentaldrift auszuweichen.

Alle geologischen und paläoklimatologischen Erscheinungen fordern einen unmittelbaren Zusammenhang des alten Gondwanalandes im Sinne von Alfred Wegener und Alexander L. Du Toit [1927, 3 u. 1937, 4]. Das bedeutet, daß



Figur 2

Südamerika und Afrika bis zum mittleren Mesozoikum einen einheitlichen Festlandblock gebildet haben, dessen Zerbrechen erst im frühen Mesozoikum, in der Trias, eingeleitet wurde. Ein südatlantischer Ozean bestand demnach bis zum Mesozoikum nicht. Der Südatlantik trat erst durch das Zerreißen des Gond-

wanalandes in der Jurazeit in Erscheinung, und wir können seine Existenz durch fossilführende Ablagerungen an der Westküste Afrikas und an der Ostküste von Südamerika erst seit der Kreidezeit nachweisen.

Der Gondwanavulkanismus ist das heute noch sichtbare Zeichen des Zerbrechens des alten Gondwanalandes und ein Beweis für den ursprünglichen unmittelbaren Zusammenhang der heute getrennten Teile des alten Südkontinentes.

Um Aufschluß über die Herkunft der in Brasilien landfremden violetten, rötlichen, purpurfarbigen und blauen Quarzite zu erhalten, deren Ursprungsformationen östlich des brasilianischen Gondwanaraumes zu suchen waren, unternahm der Verfasser von Januar bis April 1957 eine Reise durch Südafrika zu dem Zweck, den Ursprung der Leitgeschiebe der südbrasilianischen Tillite zu erforschen. Eine kleine Sammlung dieses Leitgeschiebes aus dem Staate Paraná wurde vom Verfasser mit nach Südafrika genommen und dort dem Geological Survey bzw. dem Geologiese Opname in Pretoria übergeben. Leider war es im Hinblick auf die Zollschwierigkeiten für Gesteinssammlungen in Brasilien nicht möglich, eine komplettere Kollektion mitzunehmen. Schon bei Durchsicht des geringen Materials wurde der Verfasser von südafrikanischen Geologen in Pretoria auf die farbigen Quarzite des Waterbergsystems aufmerksam gemacht. Damit war ein erster Anhaltspunkt gegeben, um den Aufschlüssen jungpräkambrischer und frühpaläozoischer Formationen besondere Aufmerksamkeit zu widmen *(s. Fig. 2)*.

II. Die Reisen

Die Reiseroute des Verfassers in Südafrika wurde so gewählt, daß sämtliche geologische Formationen gequert, besonders aber die jungpräkambrischen und frühpaläozoischen Systeme sowie die Gondwanaschichten eingehend untersucht werden konnten.

Von Durban aus konnte die Küste nach Süden hin untersucht und eine Route nordwärts entlang der Lebombokette bis über den Pongola-River hinaus und dann südwestwärts durch Natal und Zululand verfolgt werden. Im Profil Louwsburg—Vryheid—Dundee—Ladysmith—Drakensberge—Harrismith wurden der alte kristalline Komplex, die Formationen des Witwatersrandsystems und die Gondwanaschichten von der Dwykaserie bis zu den Beaufortschichten mit Erosionsresten der Stormbergserie gequert, die von Decken des Gondwanavulkanismus gekrönt waren.

Von Bloemfontein im Oranjefreistaat führte die Reise weiter über Maseru in das Basutoland bis zum Buschmannpaß, wo besonders die Stormbergschichten und die Drakensbergvulkanite beobachtet wurden. Anschließend konnte das Hochland des Oranjefreistaates bereist und das Karroosystem von den Eccaschichten bis zu den basischen Eruptivdecken untersucht werden, insbesondere zwischen Bethlehem—Fouriesburg und Golden Gate, wobei schließlich die Reiseroute wieder in das Low Veld führte, um die gesamte Front der großen Landstufe der Drakensberge nach ihrem geologischen Bau und der morphologischen Ausbildung zwischen Mont-aux-Sources und Champagne Castle in die Untersuchungen miteinzuschließen.

Unter der Führung des Geologen Dr. DE VILLIERS von der Universität Bloemfontein lernte der Verfasser das Profil durch den Freistaat bis Kimberley und darüber

hinaus die Glazialaufschlüsse bis zum Vaal River und die Gletscherschliffe von Nooitgedacht bei Riverton kennen *(Fig. 16 u. 17)*. Die Einführung in das Witwatersrandgebiet und die Landschaft bis zu den Magaliesbergen erfolgte durch Prof. Dr. T. W. Gevers von der University of the Witwatersrand.

Dann wurden in ausgedehnten Reisen nachstehende Profile untersucht:

1. in Transvaal:
   das Profil Pretoria—Nelspruit—Pretoriuskop—Murchison Range—Tzaneen—Louis Trichardt—Zoutpansberge

2. in Rhodesia:
   das Profil Limpopo—Nuanetsi—Fort Victoria—Shabani—Bulawayo—Wankie Bassin—Victoria Falls—Livingstone und zurück über Bulawayo—Matopo Hills—Gwanda

3. wiederum in Transvaal:
   das Profil Messina—Zoutpansberge—Pietersburg—Potgietersrust—Warmbaths—Pretoria—Great Escarpment—Nelspruit—Pretoriuskop—Tshokwane

4. in Südwestafrika:
   das Profil Windhuk—Rehoboth—Kalkrand—Mariental—Stampriet und das Gebiet des oberen Großen Fischflusses zwischen Kachas und Gibeon.

5. in Südwestafrika:
   das Profil Windhuk—Usakos—Erongogebirge—Groß-Spitzkoppe—Brandberg—Kaokoveld—Etoscha Pfanne—Outjo—Otjiwarongo—Okahandja

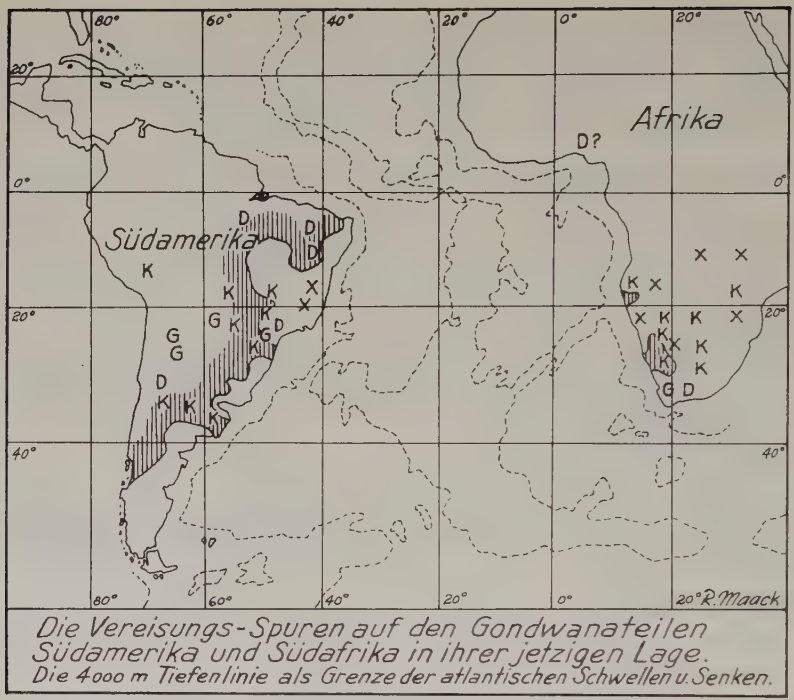
6. im Oranjefreistaat und in der Kapprovinz:
   das Profil Bloemfontein—Colesberg—Beaufort West—Klaarstroom—Uniondale

7. im Kapfaltengebirge:
   mehrere Profile N—S, E—W und S—N zwischen Port Elizabeth und Kapstadt.

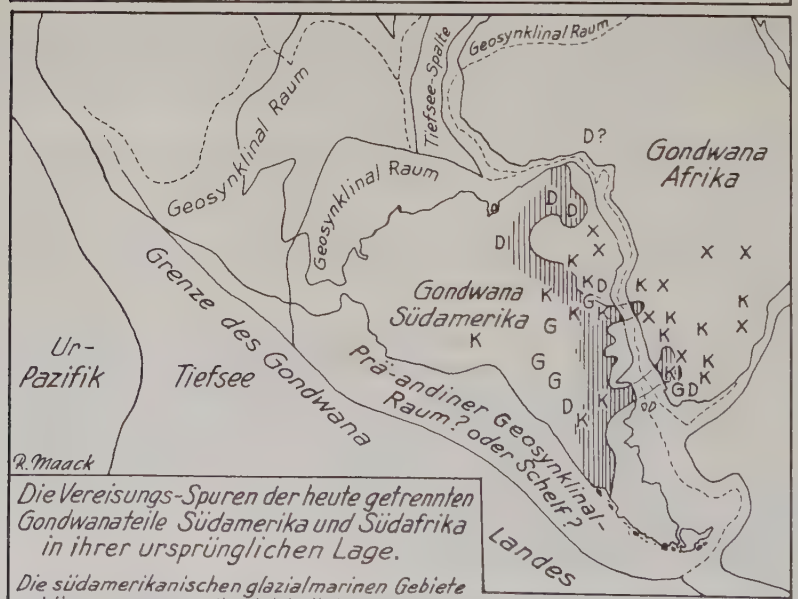
Alle diese Routen und Profile wurden mit Autos und Jeeps in Begleitung der Frau des Verfassers und unter Führung von landeskundigen Südafrikanern und Deutschen aus Südwestafrika abgefahren[2]). Nur das nördliche Betschuanaland und der Caprivizipfel mußten von den Victoriafällen aus mit einem Kleinflugzeug überflogen und die Route Kimberley—Upington—Keetmanshoop—Vulkan Gross-Brukkaros—Windhuk mit einem Linienflugzeug zurückgelegt werden, sonst wäre die Reiseleistung zwischen Nordrhodesien und der Kapprovinz sowie zwischen Natal und Südwestafrika nicht möglich gewesen.

---

[2]) Besonderer Dank gebührt hierfür dem Herrn Administrator von Südwestafrika, Herrn Daan Viljoen und seinen Beamten, den Herren Krainau und Meiring, sowie Herrn Chrysos Daneel aus Bloemfontein, Herrn und Frau Heinz Marting und Herrn Dr. Scherz aus Windhuk, die alle unentgeltlich Fahrzeuge zur Verfügung stellten.



Die Vereisungs-Spuren auf den Gondwanateilen Südamerika und Südafrika in ihrer jetzigen Lage.
Die 4000 m Tiefenlinie als Grenze der atlantischen Schwellen u. Senken.



Die Vereisungs-Spuren der heute getrennten Gondwanateile Südamerika und Südafrika in ihrer ursprünglichen Lage.

Die südamerikanischen glazialmarinen Gebiete schliessen genau an die gleichaltrigen glazialmarinen Bildungen Südwestafrikas an und lassen diese als randliche Ingressionsbuchten erscheinen

X = präkambrische und kambrische Glazialspuren. G = Gotlandische – Vereisung D = unterdevonische glaziale Drift und oberdevonische Tillite. K = oberkarbone Gondwana-Vereisung.

= glazial-marine Transgression des Oberkarbon.

R. Boubek, cart.

Figur 3

III. Die wichtigsten Ergebnisse der Reise

Der Hauptzweck der Reise, die Ursprungsformationen der Leitgeschiebe südbrasilianischer Tillite zu finden, war von vollem Erfolg gekrönt.

1. Es konnte festgestellt werden, daß die violetten, roten, purpurfarbigen und bläulichen Quarzite aus präkambrischen Formationen und insbesondere aus dem frühpaläozoischen Waterberg- und Matsapsystem Transvaals und dem Umkondosystem Südrhodesiens stammen *(vgl. Fig. 2)*. Die ersten Belegexemplare von farbigen Quarziten konnte der Verfasser am 7. und 15. Februar 1957 in den Zoutpansbergen abschlagen *(Bild 9)*. Gleiches Gesteinsmaterial beobachtete der Verfasser in den Klipheuvel Beds in der Kapprovinz, und Purpurquarzite vom Typ des Geschiebematerials in Paraná wurden im präkambrischen Lomagundisystem Südrhodesiens sowie bei Blaaubank, südwestlich von Warmbats, in präkambrischen Transvaalschichten festgestellt.

Auch die Kundelunguschichten in Angola, die vielleicht vom kambrischen Alter der Namaschichten sind, enthalten ähnliche rote und violette Quarzite. Nach mündlicher Mitteilung von Dr. Henno Martin in Windhuk gehen die Schwarzkalke der Otaviformation im Nordkaokoveld faziell in solch rotviolette Quarzite über, wie sie die Kundelunguschichten charakterisieren. Auch die Auborus- und Tsumisschichten in Südwestafrika, die jetzt dem Waterberg-Matsapsystem gleichgestellt werden, führen rote Quarzite.

Ein Vergleich der in Südafrika vom anstehenden Gestein abgeschlagenen Handstücke farbiger Quarzite mit dem Geschiebematerial aus südbrasilianischen Tilliten in der Sammlung des Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas in Curitiba zeigt einwandfrei die Übereinstimmung der als Leitgeschiebe angesehenen farbigen Quarzite mit den Quarziten aus den obenerwähnten südafrikanischen Formationen. Wenngleich im Hinblick auf die weitläufige Verteilung und Ausdehnung der farbigen Quarzitformationen noch nicht bestimmt werden kann, ob die Ursprungsstellen der Glazialgeschiebe in Transvaal, in Südwestafrika oder in Angola liegen, so ist doch ein Beweis von großem wissenschaftlichem Wert erbracht worden, wenn jetzt festgestellt ist, daß die violetten, roten, purpurfarbigen und blauen Quarzite im Geschiebe südbrasilianischer Tillite aus den präkambrischen Transvaalschichten und den frühpaläozoischen Waterberg-Matsap- sowie aus den Nama-Kundelungusystemen Südafrikas stammen.

Die vom Verfasser gemessenen Bewegungsrichtungen des Inlandeises bei Nooitgedacht weisen auf eine ältere Richtung aus N 72—75° E und auf eine jüngere Richtung aus N 83—95° E hin *(Bild 11)*. Diese Messungen entsprechen den von A. Du Toit angegebenen Bewegungsrichtungen des Transvaaleises. Im Namaland kam die ältere Eismasse direkt von Norden vom Damarascheitel mit lokalen Abweichungen aus NW und W. Diese Richtungen werden durch eine jüngere Geschieberichtung aus E und NE gequert, die der Bewegung des Transvaal- und Griquaeises südlich von Keetmanshoop, bei Nanebis, Gibeon und anderen Orten des Namalandes entspricht *(vgl. Fig. 4)*.

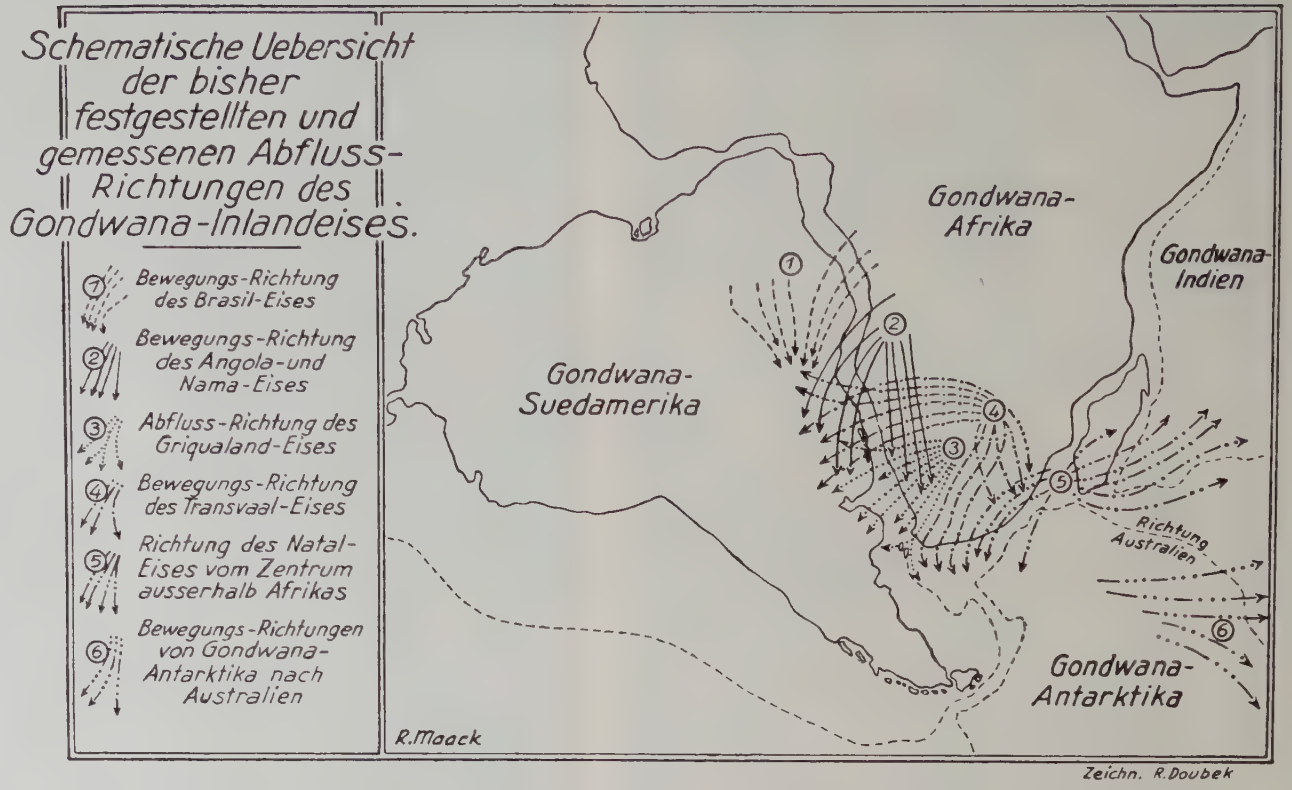
Nach Rückkehr aus Südafrika erhielt der Verfasser eine Mitteilung von Dr. Henno Martin aus Windhoek, wonach er Gletscherschliffe im Hoarusibtal gefunden hat, die einwandfrei eine Ost—West-Bewegung des Gondwana-Inlandeises im Kaokoveld anzeigen und damit in den Atlantischen Ozean hinausweisen *(Bilder 13 u. 14)*. H. Martin schrieb am 12. Oktober 1957 wie folgt: „Ich fand wundervolle Gletscherschliffe an der Talwand des Hoarusibtales 20 km westlich von Ohopoho. Die Schrammen liegen teilweise an senkrechten und selbst überhängenden Felspartien auf den roten Quarziten der unteren Otaviformation. Die Eisbewegung war eindeutig nach W gerichtet, und die U-Form des wieder freigelegten Tales ist unverkennbar." Das stimmt genau mit der vom Verfasser gegebenen Rekonstruktion der Gondwanaeisbewegung überein [Maack, 1956, 21, S. 572] *(u. Fig. 4)*.

2. Eine überraschende Übereinstimmung wurde auch zwischen dem Unterdevon von Paraná und dem darunter liegenden Prädevon-Tillit der Iapóformation *(Bild 1)* mit dem Kapsystem und einem an der Basis liegenden Tillit festgestellt. Wie in früheren Schriften dargelegt, entspricht die Entwicklung des Kapsystems genau der Campos Gerais-Serie des Staates Paraná [Maack, 1951, 17; 1954, 20]. Wo die Tafelbergsandsteine flach gelagert sind, erscheinen Oberflächenformen, wie man sie im Gebiet des Furnas-Sandsteines in Paraná antrifft *(Bilder 3—6)*. Die mitgebrachten Handstücke vom Tafelberg- und Wittebergsandstein sind vom Furnas- und Barreirosandstein nicht zu unterscheiden. Sie gleichen einander nach Farbe und Korngrößenzusammensetzung. Das gröbere glaziale Driftmaterial weist in den Schichten der Sandsteine des Kapfaltengebirges nur helle Quarzite und Quarze auf, wie das genau in den Sandsteinen der Campos Gerais-Serie in Paraná beobachtet wird *(Bild 2)*. Der subglaziale Charakter des unterdevonischen Sandsteines im Liegenden (Furnassandstein) und des Sandsteines im Hangenden (Barreiro-Sandstein; *Bilder 6 u. 7)* hat keinerlei Beziehungen zu der vollglazialen oberkarbonen Itararéformation, wie S. Petri und K. E. Caster annehmen [1952, 1, S. 119 und Maack, 1946, 21, S. 564/568].

Auf den gleichen Fossilinhalt der den Tafelberg- und Wittebergsandsteinen eingeschalteten Bokkeveldschichten mit den Ponta Grossaletten braucht an dieser Stelle nicht besonders hingewiesen zu werden, da die Tatsache hinreichend bekannt ist [Caster, 1952, 1; Maack, 1951, 17 und 1954, 20].

3. Vergleicht man die in Südafrika bisher bekanntgewordenen Vereisungsspuren und Vereisungsperioden mit denen von Südamerika *(vgl. Fig. 1)*, so kann man feststellen, daß beide Teile des Gondwanalandes vom Präkambrium an bis zum Beginn des Perm unter dem Einfluß kalter Klimate lagen. Für Brasilien ergibt sich nachstehende Übersicht [Maack, 1956, 21]:

Präkambrium bis Kambrium	kalt, vollglazial
Obersilur (Gotlandium)	kalt, vollglazial
Unterdevon in Südbrasilien	kalt, subglazial, marine Drift
Oberdevon in Nordostbrasilien	kalt, glazial
Oberkarbon, Itararéstufe	kalt, vollglazial
Oberkarbon, Guatástufe, Bonitoformation .	kalt, periglazial
Oberkarbon, Guatástufe, Palermoschichten .	kühl, postglazial
Unterperm, Mesosaurushorizonte	kühl, gemäßigt


Schematische Uebersicht der bisher festgestellten und gemessenen Abfluss-Richtungen des Gondwana-Inlandeises.
① Bewegungs-Richtung des Brasil-Eises
② Bewegungs-Richtung des Angola-und Nama-Eises
③ Abfluss-Richtung des Griqualand-Eises
④ Bewegungs-Richtung des Transvaal-Eises
⑤ Richtung des Natal-Eises vom Zentrum ausserhalb Afrikas
⑥ Bewegungs-Richtungen von Gondwana-Antarktika nach Australien
Gondwana-Afrika
Gondwana-Indien
Gondwana-Suedamerika
Richtung Australien
Gondwana-Antarktika
R.Maack
Zeichn. R.Doubek

Figur 4

In Südafrika wurden bisher nachstehende Vereisungsperioden und Vereisungsspuren nachgewiesen [Gevers, 1931, 6; 1933, 7; Martin, 1950, 23; 1953, 24; 1957, 25; Truter, 1949, 28]:

Tillite aus einer älteren Vereisung des archäischen Kheissystems
Tillite in der Government Reefserie des präkambrischen Witwatersrandsystems
Tillite in den präkambrischen Transvaal-Kaigas-Otavi- und Damarasystemen mit der Griquatownvereisung sowie mit den Transvaal-Numees-Chuos- und Otavitilliten
Tillite in der frühpaläozoischen Namaformation
Tillite in dem obersilurischen (gotlandischen) bis unterdevonischen Kapsystem (marines Driftmaterial im Tafelberg- und Wittebergsandstein
Tillite und glazialmarine sowie fluvioglaziale Ablagerungen in der oberkarbonen Dwykaserie des Karroosystems.

Das übereinstimmende Vorkommen von Glazialablagerungen vom Präkambrium bis zu Oberkarbon läßt erkennen, daß die beiden heute getrennten Teile des Gondwanalandes, Südafrika und Südamerika, eine einheitliche und geschlossene Polarkalotte bildeten. Als einheitliche kalte Klimazone über lange geologische Perioden konnten die beiden Gondwanateile auf keinen Fall 6700 km voneinander getrennt sein *(vgl. Fig. 1, 2 u. 3)*.

4. Weiterhin haben die Beobachtungen des Verfassers hinsichtlich der Stratigraphie der Gondwanaschichten in Südafrika (Karroo- und Kaokoformationen) ergeben, daß es unlogisch ist, das White band und die Mesosaurushorizonte im Namaland, im Kaokoveld und im Karroobecken als „oberes Dwyka" zu führen. Die Dwykaformationen umfassen in erster Linie die oberkarbonen terrestrischen und glazialmarinen sowie periglazialen Ablagerungen mit schmalen, wirtschaftlich unbedeutenden Kohlebändern aus Kältesümpfen. Die ganze Schichtfolge wurde in einem kalten Klima gebildet.

Das unterpermische White band und die Mesosaurus führenden Schichten zeigen bereits eine andere Klimaperiode und andere Sedimentationsbedingungen aus einem wärmeren Klima an. Diese Schichten stellen das Liegende der Eccaschichten dar, und sie müßten dort in der stratigraphischen Tabelle Südafrikas erscheinen.

5. Im unteren Beaufort beobachtete der Verfasser rotviolette und grünfarbige Letten sowie Siltite vom Typ der Esperançaschichten in Paraná mit ihrem reichen Inhalt an Gliedern der Glossopterisflora. Über diese unteren Beaufortschichten

---

Bild 1. Tillite der Iapóformation an der Basis des unterdevonischen Furnassandsteines in der Serra São João (Devonlandstufe) im Staate Paraná, Brasilien. Photo R. Maack.

Bild 2. Glaziales Driftmaterial, helle Quarzite, im unterdevonischen Furnassandstein zwischen Ingrata und Tibagí im Staat Paraná. Photo R. Maack.

Bild 3. Oberflächenformen des subglazialen und marinen unterdevonischen Furnassandsteins in den Campos Gerais, östlich von Ponta Grossa im Staate Paraná. Photo R. Maack.

Bild 4. Oberflächenformen des subglazialen und marinen unterdevonischen Tafelbergsandsteins auf dem Tafelberg bei Kapstadt, Südafrika. Photo R. Maack.

schneidet auch in Südafrika die Diskordanz Perm—Trias hinweg, genau wie ein Hiatus und eine Erosionsdiskordanz in Südbrasilien zwischen Perm und Trias zu beobachten sind. Wenn A. L. Du Toit [1927, 3] in seiner vergleichenden Arbeit über die Geologie von Südafrika und Südamerika die brasilianischen Rio do Rastoschichten noch mit den Red Beds der Stormbergserie identifizierte, konnte der Verfasser auf der jetzigen Reise feststellen, daß die Rio do Rastoschichten Brasiliens einwandfrei den unteren Beaufortschichten Südafrikas entsprechen.

6. Auch im Kaokoveld beobachtete der Verfasser die übergreifende Lagerung des Cavesandsteins oder „Hauptsandsteins" von den Eccaschichten bis unmittelbar auf kristalline Gesteine, genau wie beim Botucatúsandstein in Brasilien *(Bild 19 u. 20)*. Auch die Einschaltung von drei bis vier Intertrappsandsteinlagen äolischen Ursprungs entspricht den Verhältnissen in der Paranátrappdecke in Südbrasilien. Die gesamten Beaufortschichten fehlen im Kaokoveld, doch treten im Liegenden der Mesosaurus-Horizonte im Kaokoveld Sandsteine und Letten auf, die der Guatástufe Südbrasiliens entsprechen, wie z. B. westlich des Brandberges *(Bild 18)*. Gleiche Schichten mit fossilen Hölzern und feinen Kohleschmitzen findet man an verschiedenen Stellen des Kaokoveldes zwischen Avahuab, Huab und Umuab [Maack, 1934, Reuning, 1956, 27].

Die Ausbildung der Gondwanaschichten als limnische und paludale kontinentale Ablagerungen im großen Karroobecken und im östlichen Südafrika ist völlig verschieden von den Gondwanaschichten Südwestafrikas. In Südwestafrika findet man die glazial-marinen Schichten, die mit denen Argentiniens und Südbrasiliens korrespondieren, aber im großen Karroobecken fehlen. Wie im Kaokoveld besteht auch in Südbrasilien eine große Schichtlücke zwischen Perm und Trias. Als analoge Horizonte der unteren Beaufortschichten findet man in Südbrasilien die Rio do Rastoschichten unter dem Hiatus. Berücksichtigt man den Hiatus und die Erosionsdiskordanz, das Fehlen der Beaufortschichten und das Auskeilen der dünnen Kohlebänder im Kaokoveld sowie die Ausbildung der Trappdecke in beiden Gondwanagebieten, dann erscheint die Kaokoformation mit ihrer so verschiedenen Entwicklung gegenüber der mächtigen Karrooformation des übrigen Südafrika als Randfazies der Gondwanaschichten des Paranábassins.

IV. Zusammenfassung

Von großer Wichtigkeit für das Problem der tangentialen Krustenverschiebungen ist die Tatsache, daß man auf südafrikanischem Boden die Mutterformationen des

Bild 5. Erosionseinschnitt in flachgelagertem unterdevonischem Furnassandstein am Cañon des Rio Iapó in den Campos Gerais des Staates Paraná. Photo R. Maack.

Bild 6. Erosionseinschnitt in unterdevonischen Sandsteinen des Kapsystems mit Tilliten und Driftmaterial im Groot Swartberg Range, südlich von Prince Albert in der Kapprovinz, Südafrika. Photo R. Maack.

Bild 7. Ungestört gelagerter unterdevonischer Barreirosandstein mit glazialem Driftmaterial im Hangenden der Campos Geraisserie in Paraná. Photo R. Maack.

Bild 8. Stark gefalteter devonischer Wittebergsandstein, der dem Barreirosandstein von Paraná entspricht, mit Quarzit- und Quarzeinschlüssen im Hangenden der Bokkeveldschichten im Kapfaltengebirge. Groot Swartberg Range, Kapprovinz, Südafrika. Photo R. Maack.

Leitgeschiebes südbrasilianischer Tillite antrifft. Wenn außerdem noch Zeugen hinsichtlich der Gleichheit paläoklimatischer Zonen und ihr Zusammenhang mit dem Vorkommen und der Verteilung der Glazialablagerungen vom Präkambrium bis zum Oberkarbon in beiden Teilen des alten Gondwanalandes festgestellt werden *(Fig. 1 u. 2)*, dann können keine Zweifel mehr hinsichtlich der Trennung Südamerikas von Afrika und eine allmähliche Westwanderung seit dem Beginn des Jura im Sinne von Alfred Wegener bestehen. Tangentiale Verlagerungen der Erdkruste durch lange geologische Perioden haben eine größere Bedeutung in bezug auf die Formung des heutigen Erdbildes als vertikale, isostatische Ausgleichsbewegungen oder die Kontraktion. Damit ist nicht gesagt, daß solche Westbewegungen heute noch anhalten müssen, besonders im Hinblick auf die tiefere Auskühlung der Lithosphäre seit dem Mesozoikum und die Verminderung der Rotationsgeschwindigkeit der Erde seit früheren geologischen Perioden.

Die oben dargelegten Forschungsergebnisse des Verfassers decken sich mit der Auffassung des südafrikanischen Geologen A. L. Du Toit, der nach Alfred Wegener dem Problem der Wanderung der Kontinente die größte Aufmerksamkeit widmete.

V. Schlußfolgerungen

Alfred Wegener [29, S. 1] beginnt die Darlegungen zu seiner „Verschiebungstheorie" mit der Betrachtung des gleichartigen Verlaufes der Küstenlinien von Brasilien und Afrika. Der Ausgangspunkt seiner Idee ist, daß der südamerikanische Kontinent vor Millionen von Jahren unmittelbar neben der afrikanischen Tafel gelegen habe *(Fig. 3 u. 4)*. Dieser Ausgangspunkt Wegeners dürfte heute eine gesicherte Basis darstellen, nachdem Gesteinsmaterial südafrikanischer Formationen als glaziales Geschiebe in südbrasilianischen Tilliten zu finden ist.

Wie sich die weiteren Ausführungen Alfred Wegeners zu dieser Feststellung verhalten, muß in jedem besonderen Falle durch eingehende Forschungen geprüft werden. In dieser Arbeit stehen nur die Beziehungen Südamerikas zu Afrika zur Diskussion. Die Grundidee Wegeners hinsichtlich der tangentialen Verschiebung von Festlandmassen infolge Zerbrechens früher einheitlicher Krustenteile wird durch verschiedene Deutungen besonderer Einzelheiten nicht berührt. Die Idee hat sich als richtig erwiesen und wird in Zukunft sicherlich immer klarer herausgestellt werden. Schon heute sind viele Argumente, die gegen Wegeners Grundidee und untergeordnete Einzelheiten erhoben wurden, durch neuere Forschungsergebnisse überholt. So ist z. B. der Einwand von Albrecht Penck, daß an den Nähten der beiden Gondwanateile auf afrikanischer Seite permokarbone marine Ablagerungen aufträten, was für das hohe Alter des Atlantik spräche, jetzt unverständlich. Bei der Diskussion zur Theorie von Alfred Wegener in der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin im Jahre 1921 war die Tatsache noch nicht bekannt, daß die oberkarbonen, glazialmarinen Ablagerungen in großer Ausdehnung gerade auf südamerikanischer Seite entwickelt sind und diese Schichten bei Heranschieben von Südamerika an Afrika genau an die glazialmarinen Schichten des Namalandes anschließen, und zwar derart, daß die glazialmarinen Karrooschichten als Ingressionsbuchten eines oberkarbonen, glazialen Flachmeeres erscheinen *(Fig. 3)*.

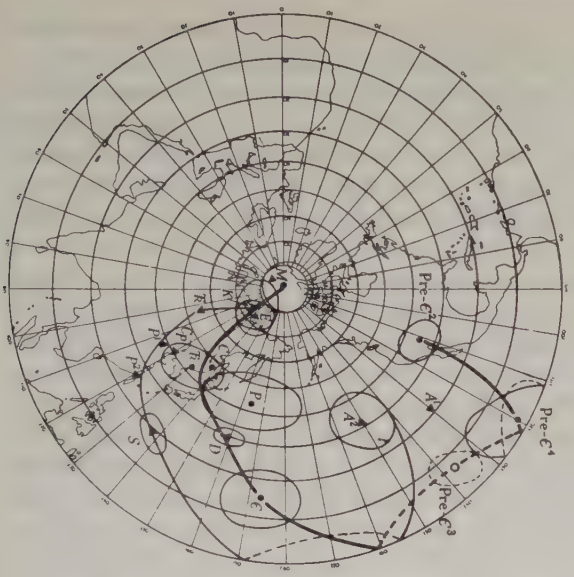


Fig. 5a. Die Pollagen und der ungefähre Weg des Nordpols nach Creer, Irving und Runcorn;

—— • —— Verlagerung des Pols aus Messungen an britischen Gesteinen gefolgert, eingetragen in die Nordhemisphäre;

- - - ○ - - - eingetragen für die Südhemisphäre;

der Weg des Nordpols aus Messungen an nordamerikanischen Gesteinen gefolgert;

——▲—— eingetragen in die Nordhemisphäre;

------ Weg in der Südhemisphäre.

Lage des Pols: M und E = Tertiär; T = Trias; P = Perm; C = Karbon; D = Devon; ϵ = Kambrium; Pre-ϵ = Präkambrium. Aus amerikanischen Gesteinen: P¹ und P² = Perm; Cp = Karbon- Pennsylvanien; S = Silur; A¹, A² und Pre-ϵ = Präkambrium.

Fig. 5b. Wanderung des magnetischen Südpols nach E. Irving.

Die oval umrissenen Flächen bezeichnen das Gebiet, in dem der Pol mit 95% Wahrscheinlichkeit lag.

Die schraffierte Fläche bei 8 gibt die Lage des Südpols während der Intrusion und Erstarrung der Tasmanien-Dolorite an. Die übrigen Pollagen:

1 = Jungtertiär und Pleistozän
2 = Oligozän
3 = Eozän
4 = Trias
5 = Perm
6 = Devon
7 = Kambrium

sind nach den Messungsergebnissen in Europa berechnet.

Auch in der Einteilung des sphärischen Aufbaus der Erde aus Kern, Mantel und Kruste werden heute die Begriffe Sial und Sima viel klarer gefaßt als früher [B. Gutenberg, 1956, 8 u. 9]. Alle Gesteine mit einem größeren Siliziumgehalt als 65%, die sich von den Gesteinen gabbroider oder basaltischer Magmen mit ihrem geringeren Gehalt an Silizium deutlich unterscheiden, also Granite, Gneise, Quarzite und andere metamorphe oder auch unveränderte Sedimentgesteine, werden als Sial bezeichnet. Das Sial bildet den spezifisch leichtesten Teil der Erdkruste.

Es sind Gesteinsmassen, die bei seismischen Untersuchungen durch Geschwindigkeiten der Longitudinalwellen von 6—6,5 km/sek. charakterisiert werden.

Die dunklen basaltischen und gabbroiden Gesteine von 45—55% Silika, in denen die Longitudinalwellen Geschwindigkeiten von 7—7½ km/sek. erreichen, bilden das Sima. Die durchschnittliche Mächtigkeit der Simaschicht wird von B. Gutenberg [1956, 8, S. 417] mit rund 10 km angegeben. Die saureren Differentiationsprodukte oder intermediären Gesteine der basischen Magmen, wie Diorite, Quarzdiorite, Quarzdiabase und Andesite, mit einem Siliziumgehalt von 55—65%, die die spezifisch leichteren Oberkrusten der Simamassen bilden, können unter den Ozeanen leicht Sialkrusten vortäuschen. Sie müssen nach Auffassung des Verfassers noch zum Sima gerechnet werden. Alle übrigen Gesteine mit weniger als 45% Silizium, also Dunite, Eklogite, Peridotite und Ozeanite, in denen die Longitudinalwellen eine Geschwindigkeit von etwa 8 km/sek. erreichen, formen das Ultrasima.

Innerhalb dieser dreigeteilten Gesteinskruste der Erde liegen zwei Unstetigkeitsflächen. Die obere Unstetigkeitsfläche zwischen der Granitbasis des Sials und den gabbroiden Simamassen wird in 20—25 km Tiefe unter den Kontinenten angetroffen. Die Unstetigkeitsfläche, an der die Geschwindigkeiten der Longitudinalwellen auf 7—7½ km/sek. springen, wird als „Conrad-Diskontinuität" bezeichnet. An der tiefer gelegenen Unstetigkeitsfläche, die als „Mohorovičić-Diskontinuität" bekannt ist, springen die Longitudinalwellen-Geschwindigkeiten von 7—7½ km/sek. auf 8 bis 8¼ km/sek. Die Mohorovičić-Diskontinuität, die etwa 8 km tiefer liegt als die Conrad-Diskontinuität, kennzeichnet die Grenze zwischen Sima und Ultrasima.

B. Gutenberg [1956, 8, S. 417] bemerkt, daß auf Grund von Untersuchungen durch Kennedy und MacDonald die Möglichkeit bestehe, daß die Mohorovičić-Diskontinuität nicht durch Materialverschiedenheit beiderseits der Unstetigkeitsfläche bedingt sei, sondern durch Phasenänderungen infolge der Wechselwirkung von Druck und Temperatur im Erdinnern.

Nach den Kontinentalrändern zu wird die Sialkruste dünner, so daß die Mohorovičić-Diskontinuität unter den Ozeanen durchschnittlich nur etwa 10—12 km und unter Flachküsten 30 km tief liegt. Nur unter hohen Gebirgen senkt sich die Unstetigkeitsfläche bis über 50 km Tiefe, aber in Ausnahmefällen bis auf 60 km [Gutenberg, 1956, 8, S. 417].

Durch diese neueren Forschungsergebnisse ist jedenfalls ein anderes Bild über die Dicke der Sialkruste und deren Eintauchen in das schwerere Sima gegeben, als es Alfred Wegener noch übermittelte. Wegener [29, S. 22/26] nahm bei wechselnder Mächtigkeit der Sialschollen Grenzwerte von 50 km unter den Schelfen und 300 km unter hohen Gebirgen an sowie für die Tiefe des Eintauchens von Inseln in das Sima, als abgetrennte Sialbrocken, etwa 50—70 km. Er stützte sich dabei auf die geophysikalischen Forschungen seiner Zeit und besonders auf Messungen von Hayford und Helmert, die aus Lotabweichungen die isostatische Ausgleichsfläche, die identisch ist mit der Unterseite der Kontinente bzw. der Grenzfläche des Sials, in 114—120 km Tiefe fanden.

Die neueren Feststellungen über den Aufbau der Erde berühren die Möglichkeit tangentialer Verschiebungen der Erdkruste nicht. Der Fließwiderstand nimmt bei

erhöhten Temperaturen nach der Tiefe zu ab, bis schließlich im Erdmantel eine Annäherung der Temperaturen an den Schmelzpunkt der Materie besteht und Fließvorgänge stattfinden können. Auch der Viskositätskoeffizient der Erdkruste kann nicht so groß sein, um diese als nahezu starr erscheinen zu lassen und um tangentiale Krustenverschiebungen zu verhindern. Die vertikalen isostatischen Bewegungen sind nur in einer zähplastischen Materie möglich. Die Zähflüssigkeit der Erde als Ganzes wird wohl am deutlichsten durch die polare Abplattung und die Massenanhäufung am Äquator bewiesen, wodurch der Erdradius dort 21 km länger ist als der polare Erdradius bzw. die halbe Rotationsachse. Die Beobachtungen bei Erdbeben und geodätischen Messungen zeigen, daß bei der jetzigen Zähigkeit der Erdkruste und der oberen Teile des Mantels tangentiale Krustenverschiebungen stattfinden können. Feststellungen in dieser Hinsicht liegen besonders aus dem pazifischen Raum und dessen Randgebieten vor. So weist B. Gutenberg [1956, 8, S. 412/413] auf die horizontale Verschiebung von quartären und jungtertiären Gesteinsmassen beiderseits der San Andreas-Verwerfung in Kalifornien hin, die ein Ausmaß von rund 40 km erreicht hat. Zusammengehörende Gesteinspartien aus älteren geologischen Formationen liegen dort jetzt nach Hill und Dibblee auf den entgegengesetzten Seiten der Verwerfungszone Hunderte von Kilometern voneinander entfernt. Die Bewegungen entsprechen seit der Jurazeit einer Geschwindigkeit von 1 cm im Jahr. Ähnliche ziemlich gleichmäßige Bewegungen und Verschiebungen werden aus Neuseeland gemeldet, wo sich zwei Blöcke beiderseits der sogenannten „Alpide Faults" seit der Jurazeit um etwa 500 km gegeneinander verschoben haben, wobei der nordwestliche Blockteil gegenüber dem südöstlichen nach NE bzw. äquatorwärts bewegt wird. Auch in Japan, auf den Philippinen und in Sumatra werden solche nach S, SE, NE und NW gerichtete Bewegungen beobachtet und durch geodätische Messungen bestätigt. In Neuseeland beträgt die Geschwindigkeit der Bewegungen genau wie in Kalifornien im Mittel 1 cm pro Jahr, seit der letzten Vergletscherung jedoch $2\frac{1}{2}$ cm/Jahr. Diese Geschwindigkeit der Verschiebung ergab sich auch aus geodätischen Messungen für die letzten 50 Jahre [B. Gutenberg, 1956, 8, S. 414].

Die bedeutendsten Massenverlagerungen und die Ursache des Zerbrechens ganzer Krustenteile, wie z. B. des ehemaligen Gondwanalandes, dürften mit Verlagerungen der Rotationsachse der Erde bzw. mit Polwanderungen zusammenhängen. Daß solche Polwanderungen stattgefunden haben, beweisen am deutlichsten die Glazialablagerungen vergangener geologischer Perioden in heute niedrigen Breiten und die oberkarbone Gondwanakohle aus Kältesümpfen, die jetzt in tropisch-subtropischen Breiten angetroffen werden *(Bild 17)*, während gleichaltrige Kohlen der Nordhemisphäre aus einer tropisch-subtropischen Flora in kalten oder gemäßigten Zonen liegen. Insbesondere die Kohlenvorkommen paläozoischen, mesozoischen und tertiären Alters unter dem Inlandeis von Grönland, Spitzbergen, auf der Bäreninsel und in der kanadischen Arktis beweisen, daß die polare Klimazone und damit die Rotationsachse der Erde keine permanente Lage hatten. Sie haben im Verlaufe der geologischen Perioden bedeutende Verschiebungen erlitten.

In dieser Hinsicht haben die neuen paläomagnetischen Forschungen von Creer [1957,2], Irving [1956, 10 u. 11; 1957, 2] und Runcorn [1957, 2] überraschende Ergebnisse erzielt, soweit sie sich auf die Wanderung der magnetischen Pole beziehen. Da die magnetischen Pole, wie auch in der Jetztzeit, nie weit vom Rotationspol gelegen haben, kann man daraus auf bedeutende Verlagerungen der Rotationsachse der Erde schließen. Das ist durchaus möglich, da sich die Erde als Ganzes nicht wie ein völlig starrer Körper verhält und plastische oder zähflüssige Materie im Erdinnern vorhanden sein muß. (Man vergleiche hierzu die Experimente von Arnold Heim, über die er 1933 dem XVI. Internationalen Geologenkongreß berichtet hat [30].)

Daß Fließvorgänge in der unteren Erdkruste und im oberen Teil des Mantels stattfinden, zeigen die isostatischen Hebungen und Senkungen sowie die obenerwähnten langsamen, tangentialen Verschiebungen entlang von Verwerfungen. Die Abbildungen der *Fig. 5* veranschaulichen die Rekonstruktion der Verschiebung der magnetischen Pole auf Grund der bisherigen Untersuchungen von K. M. Creer, E. Irving und S. K. Runcorn. Inzwischen hat E. Irving auch Gesteinsmaterialien aus dem Staate Paraná untersucht, die der Verfasser nach Canberra gesandt hatte. Bei seinen Untersuchungen kam Irving zu dem Ergebnis, daß Paraná noch in der Jurazeit eine bedeutend höhere Breitenlage hatte als jetzt (briefliche Mitteilung vom 13. 4. 1956). K. M. Creer hat 1957 den Staat Paraná bereist, um Forschungen an Ort und Stelle vorzunehmen und orientierte Gesteinsproben zu sammeln. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen liegen noch nicht vor. In seiner Arbeit zum Symposium über die Gondwanaserie [Maack, 1952, 18, S. 367/368] hat der Verfasser in den Schlußfolgerungen Erscheinungen zusammengestellt, die den unmittelbaren Zusammenhang der Gondwanateile Südamerika und Afrika in einem ursprünglich geschlossenen Block beweisen, die nachstehend wiederholt und ergänzt werden:

1. Die prädevonischen Vereisungsspuren im Kapland und in Paraná *(vgl. Figuren 1 bis 3)*.
2. Der subpolare, marine Sedimentationsraum im Unterdevon des südöstlichen Südamerika, der Falklandsinseln und des Kaplandes sowie die Übereinstimmung der marinen Fauna
3. Die Ausbildung der Prägondwana-Abtragungsfläche in Südafrika und Südbrasilien zwischen Unterdevon und Karbon
4. Das Herannahen eines polaren Klimas in den Gondwanazonen gleichzeitig in Südafrika und Südamerika im Unterkarbon
5. Der gleichzeitige Kulminationspunkt polarer Vereisung in den Gondwanaländern im Oberkarbon und die Ausbildung einer Inlandeiskappe, die vom Vereisungszentrum in Südafrika bis nach Südbrasilien reichte und Gesteinsmaterial aus Südafrika im südbrasilianischen Raum ablagerte
6. Die Wanderung der Vereisungszentren von NW nach SE, die sich in den Geschieberichtungen von Südafrika bis Südbrasilien widerspiegelt [*Fig. 4*]
7. Die periglazialen und subpolaren Sedimentbildungen (Kohle in Kältesümpfen) im Oberkarbon nach Rückgang des Inlandeises aus Südbrasilien und die Fortdauer der Vereisung im südöstlichen Afrika, die Übereinstimmung der glazial-

marinen Fauna Südamerikas und des Namalandes (Eurydesma) sowie der Glossopterisflora dieser Periode in beiden Gondwanagebieten

8. Die übereinstimmenden Sedimentationsbedingungen einer kühlgemäßigten Zone mit flachen Randmeeren, Seen- und Sumpflandschaften während des Unterperm in Südbrasilien und Südafrika bei gleicher Flora und Fauna (bituminöse Iratíschiefer und das White Band mit Mesosaurus)
9. Die epirogenetischen Bewegungen und die Abtragungsperiode zu Beginn des Mesozoikums, die die große Schichtlücke im Kaokoveld, im Namaland und in Südbrasilien bewirkten
10. Die gleichzeitige Erwärmung des Klimas im Mesozoikum und die Wüstenbildungen im südafrikanischen und südbrasilianischen Raum
11. Der Gondwanavulkanismus mit seinen basischen Eruptivdecken aus Zerrungsspalten, der das Zerbrechen des Gondwanalandes im unteren Jura für die Teile Südafrika und Südamerika zur Folge hatte.

Diese geologischen und paläoklimatologischen Übereinstimmungen zeigen, daß Südamerika und Südafrika als Blöcke des Gondwanalandes früher einen geschlossenen Teil der Erdkruste bildeten und der Atlantische Ozean bis zum Mesozoikum noch nicht bestand und damit auch Landbrücken, die den Atlantik überspannten, nicht in Betracht kommen.

Schrifttum

1. Caster, Kenneth E., 1952: Stratigraphic and paleontologic data relevant to the problem of Afro-American ligation during the Paleozoic and Mesozoic. S. 105—152 im Symposium: The problem of land connections across the South Atlantic, with special reference to the Mesozoic; Ernst Mayr (editor). Bull. of the American Museum of Natural History, vol. 99, Article 3. New York.
2. Creer, K. M., Irving, E. and Runcorn, S. K., 1957: Paleomagnetic investigations in Great Britain. VI. Geophysical interpretation of Paleomagnetic directions from Great Britain. Philosophical transactions of the Royal Society of London, Series A, N° 974, vol. 250, S. 144—156. London.
3. Du Toit, Alexander L., 1927: A geolocial comparison of South Africa with South America. Published by the Carnegie Institute of Washington. Washington.
4. Du Toit, Alexander L., 1937: Our wandering continents. A hypothesis of continental drifting. Edinburg.
5. Ebert, Heinz, 1956: Beitrag zur Gliederung des Präkambriums in Minas Gerais. Geologische Rundschau 45, 3, S. 471—521. Stuttgart.
6. Gevers, T. W., 1931: An ancient Tillite in South-West Africa. The Transactions of the Geological Society of S. Africa, vol. XXXIV, S. 1—17. Johannesburg.
7. Gevers, T. W., 1933: Zur Kenntnis des Chuos-Tillits in Südwest-Afrika. Centralblatt f. Min. usw., Abt. B, N° 9, S. 520—527. Stuttgart.
8. Gutenberg, B., 1956: Verschiebung der Kontinente, eine kritische Betrachtung. Geotektonisches Symposium zu Ehren von Hans Stille, Deutsche Geologische Gesellschaft, S. 411—421. Stuttgart.
9. Gutenberg, B., 1956: Neue Ergebnisse über den Aufbau der Erde. Geologische Rundschau, Bd. 45, H. 2, S. 342—353. Stuttgart.
10. Irving, E., 1956: Paleomagnetic and paleoclimatological aspects of polar wandering. Geofisica Pura e Applicata. Vol. 33, S. 23—41. Mailand.

11. Irving, E., 1956: The magnetisation of the Mesozoic dolerites of Tasmania. National Museum, Canberra. The Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania, vol. 90, S. 157—168. Hobart.
12. Kegel, Wilhelm, 1953: Contribuição para o estudo do devoniano da bacia do Parnaíba. Div. Geol. e Mineral., Bol. Nº 141. Rio de Janeiro.
13. Leinz, Viktor, 1937: Estudos sôbre a glaciação permo-carbonífero do Sul do Brasil. Bol. 21 Dep. Nacional da Produção Mineral. Rio de Janeiro.
14. Leinz, Viktor, 1938: Petrografische und geologische Beobachtungen an den Sedimenten der permo-karbonischen Vereisungen Südbrasiliens. Neues Jahrb. f. Mineral. usw., Beilageband 79, Abt. B, S. 26—62. Stuttgart.
15. Leinz, Viktor, 1949: Contribuição á geologia dos derrames basálticos do Sul do Brasil. Univ. de São Paulo, Fac. de Fil., Cienc., Letras, Bol. CIII, Geologia Nº 5. São Paulo.
16. Maack, Reinhard, 1946: Geologia e geografia da região de Vila Velha, Estado do Paraná, e considerações sôbre a glaciação carbonífera do Brasil. Arquivos do Museu Paranaense, vol. V. Curitiba.
17. Maack, Reinhard, 1951: Vestígios pré-devonianos de glaciação e a sequência de camadas devonianas no Estado do Paraná. Arquivos de Biologia e Tecnologia, vol. V/VI, art. 16, S. 197—220. Curitiba.
18. Maack, Reinhard, 1952: Die Entwicklung der Gondwanaschichten in Südbrasilien und ihre Beziehungen zur Kaoko-Formation Südafrikas. Symposium sur les séries de Gondwana, XIX Congrès Géologique International, Alger 1952, S. 339—372. Algier.
19. Maack, Reinhard, 1952: O desenvolvimento das camadas gondwânicas do sul do Brasil e suas relações com a formação Karru da África do Sul. Arquivos de Biologia e Tecnologia, vol. VII, art. 21, S. 201—253. Curitiba.
20. Maack, Reinhard, 1954: Über prädevonische Vereisungsspuren und die Schichtfolge des Devons im Staate Paraná. XIX. Congrès Géologique International, Alger 1952, Section XIII, S. 241—260. Algier.
21. Maack, Reinhard, 1956: Über Vereisungsperioden und Vereisungsspuren in Brasilien. Geologische Rundschau 45, 3, S. 547—595. Stuttgart.

Bild 9. Wand aus dunkelvioletten und rötlichen Quarziten der Waterberg-Matsap-Schichten in den Zoutpansbergen, Nordtransvaal, Südafrika.
Der Quarzit gehört zu den Ursprungsformationen, deren Gesteine in südbrasilianischen Tilliten als Leitgeschiebe auftreten. Photo R. Maack.

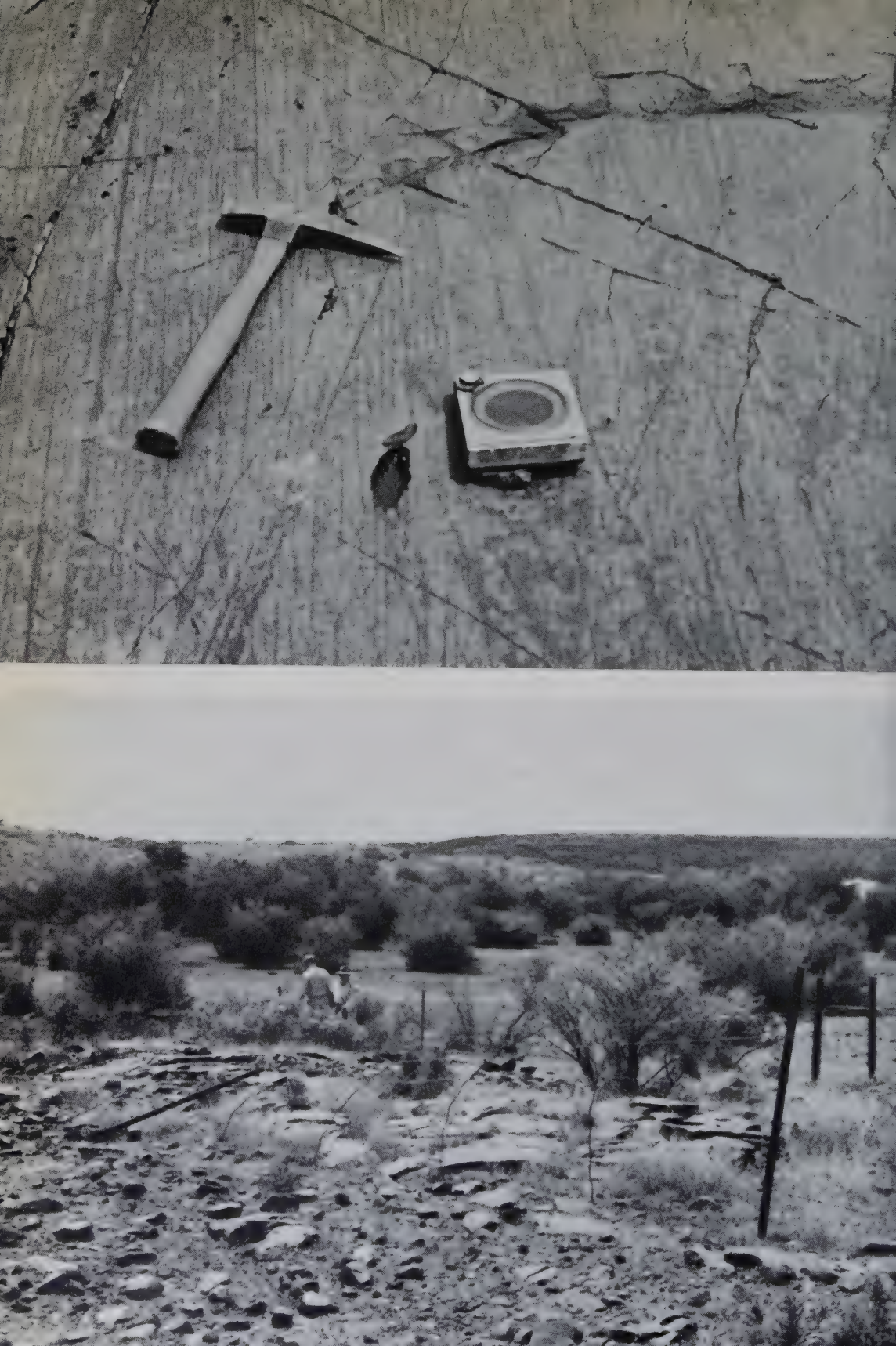
Bild 10. Tillit der oberkarbonen Gondwanavereisung mit dunkelvioletten und roten Quarziten als Geschiebematerial vom Typ der Quarzite der Waterberg-Matsap-Schichten, wie sie in den Zoutpansbergen anstehen. Tillit vom Rio Conceição, nördlich von Tibagí, Paraná, Phot. R. Maack.

Bild 11. Gletscherschliffe des oberkarbonen Inlandeises bei Nooitgedacht, nordwestlich von Kimberley, Südafrika.
Die Schrammen verlaufen von N 72—75° E (Lage des Kompasses) und von N 83—95° E (Lage des Hammers) nach SW und W. Photo R. Maack.

Bild 12. Tillit über der geschrammten Felsfläche bei Nooitgedacht in der Nähe des Vaal River, nordwestlich von Kimberley, Südafrika. Photo Chrysos Daneel.

Bild 13. Von Henno Martin entdeckte geschrammte Quarzitoberfläche der Otaviformation mit ausgehobelter Hohlkehle, 20 km westlich von Ohopoho im Hoarusibtal, Kaokoveld, Südwestafrika. Photo K. Schalk.

Bild 14. Druckrisse (shalter marks) zwischen Gletscherschrammen auf Quarzitoberfläche der Otaviformation im Hoarusibtal, westlich von Ohopoho im Kaokoveld, Südwestafrika.
Nach Henno Martin zeigen die Druckrisse, daß die Eisbewegung nach Westen gerichtet war. Photo K. Schalk.



22. Maack, Reinhard, 1957: Sobre o problema dos deslises continentais. Relatório preliminar de uma viagem através da África do Sul, de janeiro a abril de 1957, apresentado na sessão de 14. 5. 1957 da Academia Brasileira de Ciências. Publ. Revista Engenharia, Mineração e Metalurgia, vol. XXV, N° 150, S. 301—304. Rio de Janeiro.
23. Martin, Henno, 1950: Südwestafrika. Bericht über einen Vortrag. Geologische Rundschau Bd. 38, S. 6—14. Stuttgart.
24. Martin, Henno, 1953: Notes on the Dwyka Succession and on some Pre-Dwyka valleys in South West Africa. The Transactions of the Geological Society of S. Africa, vol. LVI, S. 37—41. Johannesburg.
25. Martin, Henno, 1953: Die Prä-Karroo-Landschaft und die Post-Karroo-Deformation des Kontinentrandes, in: Die Prä-Karroo-Landschaft, die Karroo-Sedimente und Karroo-Eruptivgesteine des südlichen Kaokofeldes in Südwestafrika. Von E. Reuning und H. Martin. Neues Jahrb. f. Mineral. Abh., Bd. 91, S. 202—212. Stuttgart.
26. Putzer, Hannfrit, 1954: Seixos de „Drift" dentro das camadas de carvão em Santa Catarina. Bol. do Museu Nacional, N° 20, S. 1—7. Rio de Janeiro.
27. Reuning, E., 1957: Doros-Krater und Stratigraphie der Karroo-Schichten, in: Die Prä-Karroo-Landschaft usw. von E. Reuning und H. Martin, Neues Jahrb., Mineral. Abh., Bd. 91, S. 194—201. Stuttgart.
28. Truter, F. C., 1949: Ystye in Suid-Afrika. Tydskrif vir Wetenskap en Kuns, Okt. 1949. S. 188—203. Pretoria.
29. Wegener, Alfred, 1920, 1922 und 1929: Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. 2., 3. und 4. Auflage, in: „Die Wissenschaft". Braunschweig.
30. Heim, Arnold, 1934: Energy sources of the earth's crustal movements. — Report of XVI International Geological Congress, 16 Seiten, Washington.

Bild 15. Glazialmarine Blocklehme der oberkarbonen Gondwanavereisung an der Straße Lapa—São Mateus im Staate Paraná, Brasilien. Photo R. Maack.

Bild 16. Glazialmarine Blocklehme der oberkarbonen Gondwanavereisung zwischen Kachas und Gibeon am oberen Großen Fischfluß in Großnamaland, Südwestafrika. Photo R. Maack.

Bild 17. Sandsteine der Bonitoformation der oberkarbonen Tubarãoserie, Gruppe Guatá, mit eingeschalteten Kohlebändern bei Cambuí im Staate Paraná. Phot. R. Maack.

Bild 18. Sandsteine der oberkarbonen Dwykaschichten, vom Typ der Bonitosandsteine Brasiliens westlich des Brandberges in Südwestafrika. Photo R. Maack.

Bild 19. Landschaft an der Front der Trias-Jura-Landstufe der Serra da Boa Esperança, im Staate Paraná. An der Basis liegen permische Rio do Rasto-Schichten (Esperançaformation) unter der Perm-Trias-Abtragungsfläche; darüber treten stufenbildende Botucatusandsteine auf mit einer Decke von basischen Eruptivgesteinen (Paranátrapp) des Unterjura. Photo R. Maack.

Bild 20. Landschaft in der großen Landstufe der Drakensberge in Südafrika zwischen Natal und Oranjefreistaat. An der Basis liegen wechselfarbige Horizonte der unteren permischen Beaufortschichten vom Typ der Rio do Rasto-Schichten (Esperançaformation) des Staates Paraná in Südbrasilien.
Über der Abtragungsfläche Perm-Trias liegen unmittelbar die stufenbildenden obertriassischen Stormbergsandsteine (Cavesandstein) mit Kappen der unterjurassischen basischen Stormberg-vulkanite.
Blick von Oliviershoekpaß nach NE. Photo R. Maack.

Einige Bestrebungen in der zeitgenössischen amerikanischen Geographie und ihre Beweggründe

Von

Burkhard Hofmeister

Mit 1 Figur

Summary. *Some recent trends in American geography and their background.* When, after leaving opportunities such as the appointment of a "Geographer of the United States", the transcontinental expeditions and the work of those 4 surveys that in 1879 merged into the US Geological Survey unused, scientific geography was finally established in the universities of the country around 1900, E. Ch. Semple's environmental determinism got such a strong foothold in geographical thinking that its impact is felt even up to date. Although modified by Brigham's concept of the global environment and Barrow's human ecology with emphasis on man's adaptations, it is still discussed by contemporary geographers (Platt), and a certain danger makes Jones assure his fellow-geographers of his Unified-field theory not being deterministic and Ballabon warn economic geographers to be aware of any mathematical determinism in their attempts of "putting the 'economic' into economic geography".

Hammond's classification of landforms is briefly discussed as an example for the strong movement towards geographical geomorphology, and its significance for practical application to various fields of human geography is stressed. In population geography the shift from ethnological to demographic elements is shown, the demographic cycle and the rural habitat of world population serving as examples. Special stress is put on recent trends in economic geography and the attempts made in developing profound economic-geographical theories or applying certain theories of economics to economic geography, and mention is made of such important contributions as those by Fisher, Renner, some of whose so-called "laws" of economic geography are shown to be untenable, McCarty, Gregor, Ballabon. Contributions by geographers to the field of conservation are mentioned. Recent trends in political geography (supernational culture blocks), regional geography (compage) are briefly outlined as well as Professor Sauer's concept of human geography being predestined for the interpretation of the "meeting of natural history and cultural history".

The restriction to what Fenneman called the core of geographical science — especially well observed in the fields of geographical geomorphology (landforms) and population geography — is contrasted to the broad development of the various branches of human geography and the attempts to keep pace with the advancement in the competing systematic sciences.

1.

In USA ist die Geographie als selbständige Wissenschaft kaum älter als ein halbes Jahrhundert. An der Universität von Chicago wurde 1903 das erste geographische Institut des Landes eingerichtet[1]). Das Jahr 1904 sah die Gründung der Association

[1]) Wheeler Jr., J. H.: Die Geographie an Universitäten und Colleges der USA. Die Erde 1953 S. 152—158.

Zur Einführung in die Anfänge der geographischen Wissenschaft in USA sind besonders wertvoll die beiden Aufsätze:

of American Geographers (im folgenden AAG abgekürzt) durch Männer wie William Morris Davis, Nathaniel Southgate Shaler und Rollin D. Salisbury. Diese Gelehrten waren aber in hohem Maße der Geologie verhaftet, und in besonderem Maße wird Shaler von den Geologen als ihr Mann beansprucht.

Es hat zwar in den 150 Jahren vor der Jahrhundertwende nicht an Versuchen gefehlt, der Geographie im Gebäude der Wissenschaften ihren festen Platz zu schaffen. Dazu gehören unter anderm die Einrichtung des Postens eines „Geographer of the United States" bei der Regierung in Washington D. C. mit dem Auftrage der Landschaftsbeschreibung (1787), das Erscheinen der geographischen Lehrbücher des Jedidiah Morse (1789 und später), die ursprünglich vom Präsidenten Jefferson angeregten Expeditionen von Lewis und Clark über Pike, Fremont, bis zu Wilkes, die vorübergehende Einrichtung eines akademischen Lehrstuhls für Geographie an der Universität von Princeton für den mit Louis Agassiz befreundeten Schweizer Arnold Guyot (1852) und die gleichzeitig erfolgte Gründung der American Geographical and Statistical Society[1]).

Dazu kommen die bewundernswerten Arbeiten von vier neben dem US Coast and Geodetic Survey (seit 1807) bestehenden Institutionen zur Landesvermessung und -beschreibung, besonders der nach dem Kriege mit Mexiko 1848 erworbenen Territorien im Westen und Südwesten: a) Geological Exploration of the Fortieth Parallel unter Clarence King (1867—1872), b) Geological and Geographical Survey of the Territories unter F. V. Hayden (1873—1878), c) Geographical Survey West of the One Hundredth Meridian unter Hauptmann George M. Wheeler und d) Geographical and Geological Survey of the Rocky Mountain Region unter Major John Wesley Powell. Sie gingen in dem 1879 begründeten US Geological Survey auf[2]), dessen Präsident King und bald darauf für viele Jahre Powell wurde, dessen „Report on the Lands of the Arid Region of the United States" zu fast klassischer Berühmtheit gelangte. Auch Veröffentlichungen seiner Mitarbeiter C. E. Dutton, G. K. Gilbert und F. V. Hayden sind Beispiele bester geographischer Arbeit aus jenen Jahren der ersten Durchdringung des Westens.

Davis, W. M.: The Progress of Geography in the United States. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1924, S. 159—216.

Colby, C. C.: Changing Currents in Geographic Thought in America. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1936, S. 1—37.

Die spätere Entwicklung wurde zusammengefaßt von Broek, J. O. M. Neue Strömungen in der amerikanischen Geographie Geogr. Zeitschr. 1938, S. 249—258. Siehe auch: Krug-Genthe, M. Die Geographie in den Vereinigten Staaten Geogr. Zeitschr. 1903, S. 626 ff

[1]) Wright, J. K.: Geography in the Making: The American Geographical Society, 1851—1951. New York 1952.

[2]) Über Vorgeschichte und Geschichte des US Geological Survey findet sich Material in den folgenden Schriften:

The United States Geological Survey. Its Origin, Development, Organization, and Operations. US Geol. Survey Bull. 227, Series G Miscell. 27, Washington D. C. 1904 (besonders S. 9—12).

Nordamerika, in: Geographisches Jahrbuch 1888, S. 83—104.

Geographische Monatsberichte: Amerika, in: Pet. Geogr. Mitt. 1879, S. 235.

In den früheren Jahrgängen von Petermanns Geographischen Mitteilungen sind Berichte über den Fortgang der Arbeiten der genannten Surveys enthalten.

Die so gegebenen Chancen aber wurden samt und sonders verpaßt, was die Begründung einer fundierten geographischen Wissenschaft in den Vereinigten Staaten betrifft. Erst um die Jahrhundertwende war die Zeit reif. Aber gerade in dieser Zeit der Geburtswehen erhielt die neu aufkommende Wissenschaft ihren ersten starken Impuls von einer Richtung, die ihr fast zum Verhängnis wurde, und deren Nachwirkungen noch bis auf den heutigen Tag deutlich spürbar sind[1]). In Deutschland entwickelte gerade Friedrich Ratzel seine in der „Anthropogeographie" niedergelegten Gedanken. In seinem Leipziger Hörsaal saß seine eifrige Schülerin Ellen Churchill Semple, die nun die Ratzelschen Ideen nicht nur über den Atlantik in ihr Heimatland USA trug, sondern diese Gedankengänge weiterentwickelte und damit nun doch um einiges übers Ziel hinausschoß[2]).

Miß Semple verschaffte dem Determinismus eine so kräftige Stellung im Gedankengebäude der amerikanischen Geographie, daß er selbst heute noch diskutiert wird und bis in die Gegenwart hinein die Geographie dem massierten Angriff von Vertretern der Anthropologie, der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften ausliefert. Nichts Schlimmeres kann dem amerikanischen Geographen widerfahren denn als „environmental determinist" gestempelt zu werden, und wer immer sich den leisesten Anschein gibt, eine solche Behauptung zu rechtfertigen, wird einem Ketzer gleich heftigster Kritik ausgeliefert.

Allerdings sind Miß Sempleѕ Gedanken in USA schon bald kritischer Prüfung unterworfen gewesen. Der Davis-Schüler A. P. Brigham sprach in seiner Präsidialadresse vor den Mitgliedern der AAG auf deren Jahresversammlung 1915 von einem globalen Umweltseinfluß auf den Menschen und trat damit bereits der Kategorienbildung der Umweltserscheinungen im Stile Miß Sempleѕ entgegen[3]). Acht Jahre darauf verlegte H. H. Barrows in seiner Adresse über Geographie als Ökologie des Menschen den Schwerpunkt auf die Anpassung des Menschen an die Gegebenheiten seiner aus den verschiedensten Elementen zusammengesetzten Umwelt[4]).

Erst 1939 hat Richard Hartshorne in der „Bibel" der amerikanischen Geographen, seiner grundlegenden und umfassenden Schrift über die Natur der Geographie[5]), die so oft betonten Beziehungen Mensch—Umwelt als Studienobjekt der Geographie einer eingehenden kritischen Analyse unterworfen und herausgestellt, daß

---

[1]) Platt, R. S.: Determinism in Geography. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1948, S. 126—132.
Platt, R. S.: Environmentalism versus Geography. Amer. Journ. Sociol. 1948, S. 351—358.
Martin, A. F.: The Necessity for Determinism. Transact. and Papers, The Institute of British Geographers, 1951, S. 1—11.

[2]) Semple, E. Ch.: American History and Its Geographical Conditions. Boston/New York 1903.
Semple, E. Ch.: Influences of Geographical Environment on the Basis of Ratzel's System of Anthropogeography. London/New York 1911.
Krug-Genthe, M.: Die geographischen Grundlagen der amerikanischen Geschichte. Geogr. Ztschr. 1909, S. 386—408 u. 450—463.

[3]) Brigham, A. P.: Problems of Geographic Influence. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1915, S. 3—26.

[4]) Barrows, H. H.: Geography as Human Ecology. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1923, S. 1—14.

[5]) Hartshorne, R.: The Nature of Geography. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1939, S. 173—658.

1. eine a-priori-Annahme von der Existenz derartiger einseitig aufgefaßter Kausalbeziehungen wegen der damit verbundenen Voreingenommenheit des Untersuchenden gefährlich sei;

2. die etwaige Unfähigkeit des Untersuchenden, derartige Kausalbeziehungen auch wirklich zu entdecken, einem völligen Fehlschlage gleichkomme;

3. eine übermäßige Vereinfachung der Umweltserscheinungen zu stereotypen Klassen von sogenannten geographischen Einflüssen im Stile Ellen Churchill Semples führe und damit eine Auffindung des wahren Tatbestandes fast unmöglich mache;

4. Barrows Ökologie des Menschen nur die Ökumene betreffen könne und damit die unbewohnten Regionen der Erde außerhalb des geographischen Interesses stelle.

In seiner 1919 an die Mitglieder der AAG gerichteten Adresse über die „Circumference of Geography" hat Fenneman[1]) hervorgehoben, daß die Furcht vor der Aufnahme von der Geographie fremder Gegenstände, ja selbst Fachausdrücke, und die Furcht vor dem Verluste der eigenen Identität für die Geographie in USA typisch seien. Jede Wissenschaft sei durch ihren Kern, nicht durch ihre Randgebiete, bestimmt. Diesen Kern gelte es zu pflegen.

Dies ist ein Ratschlag, um dessen Befolgung man sich gerade auch gegenwärtig wieder sehr ernsthaft bemüht. Es ist eine bekannte Tatsache, daß in USA die Geomorphologievorlesungen in den geologischen Instituten abgehalten werden und daß als geologische Fachbücher angepriesene Werke viel von dem Material bringen, das der deutsche Geograph in Behrmanns, Machatscheks oder Maulls Handbüchern der Geomorphologie nachlesen würde. Viele amerikanische Geographen aber wenden sich mit vollem Bewußtsein von der Pflege dieses zweifellos der physischen Geographie zugehörigen Gebietes ab und unternehmen diesen und jenen Versuch, die Formen der Erdoberfläche auf eine der Geographie gemäßere Art und Weise abzuhandeln.

2.

Eine besondere von Edwin H. Hammond an der Universität von Wisconsin entwickelte Landformenlehre hat zwei Themenkreise zum Gegenstand:

Erstens erstrebt man eine rein geographische, den in der Geomorphologie hervorgehobenen Begriff der genetischen Entwicklung der Formen fast völlig außer acht lassende Inventarisierung der Oberflächenformen einer Landschaft, wie sie physiognomisch dem Beobachter im Gelände entgegentreten, nach den Merkmalen Relief, Hangentwicklung, Profil und, was zumindest ein kleines Zugeständnis an die landläufige Art der Forschung ist, Material. Zwar wohnt dem Begriff der Morphologie nicht von Natur her der Gedanke des Genetischen inne, wie Carl Sauer ausführt[2]); es ist doch aber wohl die Geomorphologie stets in diesem Sinne aufgefaßt worden.

Für seine Klassifizierung der Landformen zur Verwendung auf kleinmaßstäblichen Karten von Kontinenten stellt Hammond die folgenden Kategorien auf[3]):

[1]) Fenneman, N. M.: The Circumference of Geography. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1919, S. 3—12.

[2]) Sauer, C. O.: The Morphology of Landscape. University of California Publications in Geography.

[3]) Hammond, E. H.: Small-scale Continental Landform Maps. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1954, S. 33—42.

Kategorie I: Relief (maximale Höhenunterschiede in Fuß) A 0—100; B 100—300; C 300 bis 1000; D 1000—3000; E über 3000.

Kategorie II: Hangentwicklung (Anteile der Gesamtfläche in % an Hängen von weniger als 8% Neigung) 0 0—10; 1 10—20; 2 20—30 usw. bis 9 90—100.

Kategorie III: Profil (Verteilung des ebenen Landes mit Böschungswinkeln unter 8%). a) fast ausschließlich ebenes Land; b) die ebenen Flächen sind gleichmäßig verteilt auf Tiefland und Hochland; c) über zwei Drittel der ebenen Flächen treten im Tieflande auf; d) über zwei Drittel der ebenen Flächen treten im Hochlande auf.

Aus diesen Kategorien werden dann für die Kartenlegende sieben Klassen von Landformen in folgender Weise gruppiert:

1. Fast ebenes Tiefland: A8/A9
2. Wellige Ebene: A2—A7; B5—B9; C5a—C9a
3. Ebenen mit einzelnen Hügeln oder Bergen: C5c—C9c; D5c—D9c; E5c—E9c
4. Teilweise zerschnittene Tafelländer: C5b/d—C9b/d; D5b/d—D9b/d; E5b/d—E9b/d
5. Hügelländer: A0—A1; B0—B4; C0—C4
6. Bergländer: D0—D4
7. Hochgebirge: E0—E4

Hinzu kommen, in die Kategorie IV, Material, fallend, die Klassen

8. Inlandeisgebiete: über 50% der Fläche ständig eisbedeckt
9. Schlecht entwässertes Land: über 10% der Fläche mit stehenden Gewässern bedeckt (einschließlich Sümpfe).

Zweitens hebt man hervor die Nutzanwendung dieser Inventarisierung auf die verschiedensten Zweige der Kulturgeographie, insbesondere der Siedlungsgeographie, Agrargeographie (Konturenpflügen, Entwässerung usw.), Verkehrsgeographie und Militärgeographie. Es ist dies eine Inwertsetzung der topographischen Eigenheiten eines bestimmten Raumes für bestimmte Vorhaben des Menschen und dient der Beantwortung einer Frage, die in der historischen Geographie auch rückwirkend gestellt werden mag: wie zeigte sich die Beschaffenheit eines bestimmten Raumes seinen Besiedlern oder Bewohnern zu einem gegebenen Zeitpunkt in der Vergangenheit im Hinblick auf ihre Siedlungs- und Wirtschaftsabsichten?

In sehr ähnlicher Weise bringt diese Schule auf Karten und in Kartenbeschreibungen auch die verschiedenen Küstenformen zur Darstellung. Entgegen der uns vertrauten Methode der Einteilung in Hebungs- und Senkungsküsten und neutrale Küstenformen, entsprechend dem genetischen Vorgang[1]), wurde beispielsweise eine vom Verfasser eingesehene Karte der Küsten der britischen Inseln nach den folgenden drei Gesichtspunkten entworfen:

1. Auftreten der 20-Faden-Linie innerhalb einer Zone von fünf Meilen vor der Küstenlinie;
2. Auftreten der 300-Fuß-Isohypse innerhalb einer Zone von fünf Meilen landeinwärts von der Küstenlinie;
3. Auftreten von Kliffs und Terrassen im Bereiche der Küstenlinie.

Diese morphographische Darstellung der Küsten dient sicherlich der Kulturgeographie in höherem Maße als der sehr allgemeine, von der landläufigen Ein-

[1]) Aus der großen Zahl der hierfür in Frage kommenden Schriften sei erwähnt die von Valentin, H.: Die Küsten der Erde — Beiträge zur Allgemeinen und Regionalen Küstenmorphologie. Pet. Geogr. Mitt. Erg.-H. 246. Gotha 1952.

teilung der Küsten deduzierte Satz, daß eine Senkungsküste das Untertauchen oft vielgestaltiger Landformen bedeute und damit das Vorhandensein guter natürlicher Häfen, dieses im Gegensatz zu dem Emporsteigen des flachen, ungegliederten Meeresbodens mit entsprechender Hafenungunst.

Diese Weiterentwicklung der beschreibenden Landformenlehre auf quantitativer Grundlage scheint ihren tieferen Sinn ja wohl auch in einer derartigen Nutzanwendung auf die Kulturgeographie zu haben. Man kann sich zwar über die Auswahl gewisser kritischer Werte und Wertspannen bei der Aufstellung der Kategorien, besonders im Hinblick auf ihre jeweils wirkungsvollste Darstellbarkeit auf Landformenkarten verschiedener Maßstäbe, auseinandersetzen und damit über ein bloßes Beschreiben der Formen der Erdoberfläche ein wenig hinausgehen, aber kaum ein Geograph dürfte sich wohl mit solcher Landformenlehre um ihrer selbst willen beschäftigen, wie es sich auf dem Gebiete der Geomorphologie zweifellos lohnt.

Neben Hammond wären hier R. J. Russell mit seiner Präsidialadresse im Jahre 1948[1]) und A. N. Strahler mit Ausführungen auf der Jahresversammlung 1956[2]) zu nennen. Darüber hinaus verfolgen Amerikas Morphologen ein Anliegen, das seit geraumer Zeit auch zu den unsrigen rechnet, nämlich mittels eines Gedankengebäudes wie etwa der klimatischen Morphologie die Landformenlehre in einen allgemeineren Rahmen hineinzustellen. Näheres hierüber findet sich in dem entsprechenden Kapitel des von James und Jones redigierten Buches „American Geography: Inventory and Prospect“[3]).

3.

Versucht man auf der einen Seite, der Geographie gemäßere Studien zu betreiben und die Geomorphologie den Geologen als deren Domäne zu belassen, mißt man auf der andern Seite der Anthropogeographie und allen ihren Teilgebieten um so größere Bedeutung bei, was zuweilen zu einer bedauerlichen Hintanstellung der Probleme der physischen Geographie führt. Die Geographie mit ihrer ganz starken Betonung des Menschen nimmt also in hohem Grade den Charakter einer Sozialwissenschaft an.

So rühren vor allem Trewartha und seine Schüler in Wisconsin sehr eifrig die Trommel für ein bisher vielleicht etwas zu kurz gekommenes Teilgebiet der Geographie: Bevölkerungsgeographie. Darstellung der Menschheit unter möglichster Fortlassung des bisher stark betonten ethnologischen Elements ist ihr Ziel, und man nimmt sich mit besonderer Liebe aller von der Demographie gelieferten Daten über Bevölkerungsdichte, -wachstum und -gliederung nach verschiedenen soziologischen Gesichtspunkten an.

Allerdings gehen solche Gedanken bereits auf M. Aurousseau zurück, der seine Arbeiten in den 20er Jahren veröffentlichte[4]). Hierbei spielt zum Beispiel der so-

[1]) Russell, R. J.: Geographical Geomorphology. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1949, S. 1—11.

[2]) Strahler, A. N.: Basic Principles of Quantitative Geomorphology. Abstracts and Papers, Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1956, S. 275.

[3]) James, P. E. / Jones, C. F. (Hrg.): American Geography: Inventory and Prospect. Syracuse Univ. Press 1954, S. 363—380 (siehe besonders S. 367).

[4]) Aurousseau, M.: The Geographic Study of Population Groups. Geogr. Rev. 1923, S. 266— 282

genannte demographische Zyklus eine besondere Rolle. Darunter versteht man die häufig beobachtete Entwicklung von einer vorindustriellen Gesellschaft mit hohen Geburten- und Sterbeziffern über eine Periode beginnender Industrialisierung, in der zunächst unter weitgehender Anwendung der Fortschritte moderner Hygiene und verbunden mit relativ starkem Städtewachstum die Sterbeziffern sinken, während die Geburtenrate zunächst weiterhin hoch bleibt und zu einem starken Bevölkerungsanstieg in dem betreffenden Gebiete führt, bis im dritten Stadium der Entwicklung auch sie zurückgeht und sich eine Art Gleichgewicht einstellt bei einer größeren als der ursprünglichen Bevölkerungsdichte und bei größerer Lebenserwartung. Den augenblicklichen Stand der Bevölkerung der verschiedenen Länder der Erde nach Stufen innerhalb des Zyklus zeigt die *Figur* auf Seite 314.

Bevölkerungsstudien dieser Art sind in größerer Zahl unter Mitarbeit auch älterer, besonders ausländischer Austauschstudenten in den vergangenen Jahren von G. T. Trewartha und W. Zelinsky herausgebracht worden[1]). Sie bilden ihrerseits einen Teil der Grundlagen für die Vorlesungen in Population Geography. So sind gerade auf diesem Gebiet Forschung und Lehre aufs engste miteinander verknüpft.

Eine andere, bisher nicht genügend berücksichtigte Frage ist die der ländlichen Siedlungsweise in geschlossenen Dorfanlagen oder auf verstreut gelegenen Einzelhöfen und ihre Verbreitung über die Erde. Für USA ergeben sich beispielsweise als Ausnahmen zu der allgemein verbreiteten Streusiedlung das Fußhügelland des Wasatch-Gebirges und der High Plateaus von Utah mit seinen aus religiösen Gründen erfolgten Dorfanlagen der Latter-day Saints (Mormonen) und das Gebiet der Indianerpueblos in New Mexico und Arizona sowie das Vorkommen auch dörflicher Siedlungsweise neben dem vorherrschenden Einzelhof in den Neuenglandstaaten und im südlichsten Louisiana.

Mit dieser Frage stehen wir aber bereits auf der Grenze zwischen Kulturgeographie und Kulturanthropologie, deren Vertreter mit einigem Recht auch heute noch äußern, ein Kulturanthropologe müsse sein eigener Geograph sein[2]).

---

[1]) Trewartha, G. T.: A Case for Population Geography. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1953, S. 71—97.

Zelinsky, W.: The Indo-Chinese Peninsula — A Demographic Anomaly. Far Eastern Quarterly 1950, S. 115—145.

Trewartha, G. T. / Zelinsky, W.: Population Pattern in Tropical Africa. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1954, S. 135—162.

Trewartha, G. T. / Zelinsky, W.: The Population Geography of Belgian Africa. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1954, S. 163—193.

Trewartha, G. T. / Zelinsky, W.: Population Distribution and Change in Korea 1925 to 1949. Geogr. Rev. 1955, S. 1—26.

Unter Anleitung von Prof. Trewartha entstand die Dissertation Gosal, G. S.: A Geographic Analysis of India's Population. Dissertation Madison, Wis. 1956.

Vorübergehend arbeitete auch Dr. A. Nel von der Universität Stellenbosch in der Kapprovinz mit Prof. Trewartha zusammen an Karten der Bevölkerungsverteilung in der Südafrikanischen Union. Bei Prof. Trewartha werden weiterhin als Dissertationsthemen bearbeitet von Lewis, J.: Population Changes in Japan und von Polk, R. R.: Population Changes in the Driftless Hill Land. Wisconsin 1870—1950.

[2]) James u. Jones. s. Anmerkung 15, S. 115.

Auch in der Bevölkerungsgeographie blickt so etwas die Tendenz durch: fort vom Genetischen und hin zum Beschreibenden. Es ist eine bewußte Abwendung von rassenkundlichen Fragen wie Schädelmessungen hin zum Demographisch-Statistischen. Daß das Pendel zunächst auch hier etwas zu weit nach dieser Richtung ausschlägt, liegt in der Natur der Entwicklung.

Es bedarf kaum der Erwähnung, daß ein altes Anliegen weiterverfolgt wird, die Bevölkerungsentwicklung in dem typischen Einwandererstaat USA aufzuzeigen und bis auf vorkolumbianische Zeiten zurückzuverfolgen. An solcher Arbeit waren auch Anthropologen beteiligt. Erwähnt werden mögen Kroeber, Friis, Gannett und Batschelet, die beide als Geographen beim Bureau of the Census tätig waren, Thorntwaite mit einer Studie über die Binnenwanderung in USA, Hartshorne mit einer über die Minoritäten und Calef mit einer speziell über die Negerbevölkerung in USA[1]). Hier kann wiederum auf den entsprechenden Abschnitt in dem Buche von James und Jones verwiesen werden[2]).

Da man sich in so hohem Maße anthropogeographisch betätigt, ist hier der Ermahnungen kein Ende, unter allen Umständen mit den die Geographie betreffenden Nachbarwissenschaften Schritt zu halten, deren Methoden gründlichst zu erlernen und sie, soweit das der Geographie dienlich ist, auf sie anzuwenden. Hier liegt der Bereich, in dem die Geographie vor allem nach Anerkennung ringt. Daher das Verlangen nach Ebenbürtigkeit. Daher der etwas aussichtslose Kampf um Exaktheit, der besonders heftig auf dem Gebiete der Wirtschaftsgeographie ausgetragen wird.

4.

Die Wirtschaftsgeographie erfreut sich besonders großer Beachtung. In der Entwicklung ihrer Methodik ist sie weit hinter den Geschehnissen zurückgeblieben. Einen ersten Anstoß zum Schritthalten mit der Entwicklung in den Wirtschaftswissenschaften gab Fisher 1948 mit seinem Aufsatz „Economic Geography in a Changed World"[3]). Seine beiden Hauptgedanken sind folgende:

1. Die meisten Vertreter dieser Disziplin sind in ihrem Denken noch dem viktorianischen Zeitalter verhaftet mit seinen Ideen der Expansion, des Empire-building, des Laisser-faire, des Welthandels, der Abhängigkeit der Länder der ge-

[1]) Kroeber, A. L.: Map of Distribution of Ancient Indians on Continent of North America Amer. Anthropologist 1934, S. 1—25.
Friis, H. R.: A Series of Population Maps of the Colonies and the United States, 1625—1790. Geogr. Rev. 1940, S. 463—470.
Gannett, H.: Tenth Census. US Bureau of the Census Bull. 27. Washington D. C. 1881.
Batschelet, C. E.: A Picture of the Distribution of Population in Pennsylvania. Geogr. Rev. 1927, S. 429—433.
Thornthwaite, C. W.: Internal Migration in the United States. Study of Popul. Redistrib. Bull. I. Philadelphia 1934.
Hartshorne, R.: Racial Maps of the United States. Geogr. Rev. 1938, S. 276—288.
Calef, W. / Nelson, H. J.: Distribution of Negro Population in the United States. Geogr. Rev. 1956, S. 82—97.

[2]) James u. Jones, s. Anm. 15, S. 240ff.

[3]) Fisher, C. A.: Economic Geography in a Changed World. Transact. and Papers. The Institute of British Geographers 1948.

Die Völker der Erde nach Stufen innerhalb des Demographischen Zyklus

Entwurf: B. Hofmeister Quelle: Demographic Yearbook 1956

Erste Stufe: Geburten- und Sterbeziffern hoch (Geburtenz. > 25, Sterbez. > 20)

Zweite Stufe: Geburtenziffer hoch, Sterbeziffer fallend (Geburtenz. > 25, Sterbez. < 20)

Dritte Stufe: Geburten- und Sterbeziffern niedrig (Geburtenz. < 25, Sterbez. < 12)

mäßigten Zone von den Erzeugnissen der Tropen, während im Zeitalter der synthetischen Fabrikate die Welt nicht dem Kaufmann, sondern dem Hersteller von Waren gehört. Abgesehen von der heutigen politischen Zweiteilung der Welt und ihrem Einfluß auf den Weltmarkt ist diese Auffassung doch aus spezifisch amerikanischer Sicht gewonnen und nicht allgemein akzeptabel.

2. Die Wirtschaftsgeographen sind zu weitgehend mit der natürlichen Umwelt und den durch sie gegebenen Voraussetzungen für die Wirtschaft beschäftigt, wobei es unbillig erscheint, daß sie von den drei klassischen Grundlagen der Produktion, nämlich Land, Arbeit und Kapital, die erstere in aller Ausführlichkeit, die zweite mit Mißtrauen, die dritte aber überhaupt nicht behandeln.

Gerade in dieser letzten Äußerung wird wieder der Drang zur Abkehr von der Sempleschen Tradition deutlich.

Ergänzend dazu kommt Gregor in seinem Beitrag „German Versus American Economic Geography“[1]) zu dem Ergebnis, daß von den drei Kardinalfragen der Wirtschaftsgeographie, nämlich erstens natürliche Grundlagen für den wirtschaftenden Menschen, zweitens „der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde“ (Fels), drittens Erzeugung und Verteilung der Weltwirtschaftsgüter, der letzteren in USA stets die größte Beachtung geschenkt wurde. Die Veranschlagung des Wertes von Naturschätzen sei der amerikanischen Denkweise besonders adäquat. Für den

[1]) Gregor, H. F.: German Versus American Economic Geography. Profess. Geographer 1957, S. 12—13.

an zweiter Stelle genannten Themenkreis sei in USA seit Marsh nichts Besonderes mehr hervorgebracht worden im Gegensatz zu Deutschland, wo seit den 30er Jahren besonders Fels im Vordergrund stehe, während erst 1956 der große amerikanische Beitrag zu diesen Fragen in Form des großzügig angelegten Symposiums „Man's Role in Changing the Face of the Earth" vorgelegt worden sei[1]).

Nicht erwähnt hat Gregor die amerikanische Conservation-Bewegung zum Schutze der Naturschätze. Sie hat zunächst in anderen als geographischen Händen gelegen. Da aber nicht nur die Nutzung der Naturschätze, sondern auch die zu ihrer Erhaltung beziehungsweise maßvollen und vernünftigen Bewirtschaftung getroffenen Maßnahmen in hohem Maße landschaftsgestaltenden Charakter tragen, hat der Landschaftsschutz in neuerer Zeit so starken Eingang in Geographenkreise gefunden, daß an zahlreichen Colleges in den Vereinigten Staaten die Behandlung der Probleme der Conservation auf dem Programm der betreffenden geographischen Institute steht. Die Geschichte der Conservation-Bewegung hat Hawkes erst kürzlich in dieser Zeitschrift skizziert[2]).

In der Einführung ökonomischer Prinzipien in die Wirtschaftsgeographie sind besonders Renner mit seinem Aufsatz „Some Principles and Laws of Economic Geography"[3]) und McCarty mit „An Approach to a Theory of Economic Geography"[4]) hervorgetreten. Dabei hat aber Renner mit der Ausarbeitung seiner vier Hauptprinzipien der geonomischen Beziehungen, des optimalen Standorts, der regionalen Spezialisierung und der geonomischen Folge doch wohl etwas übers Ziel hinausgeschossen. Es ist unmöglich, im Rahmen dieses Überblicks auf die Rennerschen Theorien im einzelnen einzugehen. Die Unhaltbarkeit seiner sogenannten Gesetzmäßigkeiten in der Wirtschaftsgeographie seien nur an zwei Beispielen erläutert.

Von dem Hauptprinzip der geonomischen Beziehungen werden zwei „Gesetze" abgeleitet, deren eines besagt: der Wert von Naturschätzen für den Menschen hängt ab von ihrer Reichhaltigkeit und ihrer Lage; in primitiven Wirtschaftsformen und wo immer moderne Verkehrsmittel noch nicht zu voller Entfaltung gekommen sind, werden die Naturschätze, die sich durch die größte Reichhaltigkeit auszeichnen, zuerst ausgebeutet. Nun bietet sich gerade die USA als hervorragendes Beispiel dafür an, wo man es sich selbst heute noch weitgehend leisten kann, nur die wirklich ergiebigsten Vorkommen zunächst im Tagebau abzubauen unter Einsatz riesenhafter Maschinen und einer verschwindend geringen Zahl von Arbeitskräften. Man denke nur an Kennecott Copper in Bingham, Utah, an Butte, Montana, an die Eisenerze im westlichen Seengebiet und die neuerlichen kanadisch-amerikanischen Gemeinschaftsunternehmungen zur Ausbeutung der Labradorerze. Renner wird

[1]) Wenner-Gren Foundation Symposium: Man's Role in Changing the Face of the Earth. Chicago 1956.

[2]) Hawkes, H. B.: Die gedanklichen Grundlagen des Landschaftsschutzes (Conservation) in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Die Erde 1958, S. 123—135.

[3]) Renner, G. T.: Some Principles and Laws of Economic Geography. Journ. of Geogr. 1950, S. 14—21.

[4]) McCarty, H. H.: An Approach to a Theory of Economic Geography. Econ Geogr. 1954, S. 95—101.

doch aber wohl nicht die USA unter die „unterentwickelten" Länder mit primitiver Wirtschaftsform und unvollkommen entwickeltem Verkehrsnetz rechnen wollen.

Auch das an vierter Stelle ausgearbeitete „Gesetz" von der geonomischen Folge, demzufolge mit wachsender Bevölkerung jede Gesellschaft dahin tendiert, ihre wirtschaftliche Abhängigkeit von der einen natürlichen Grundlage auf eine produktivere umzustellen, scheint im Hinblick auf den manchen Hirtenvölkern eigenen Stolz nicht so ohne weiteres anwendbar zu sein. Auch die amerikanischen Versuche im Fernen Osten, den kleinen Reisbauern zu einem höhern Lebensstandard zu verhelfen und den Reisbau teilweise durch Viehzucht zu ersetzen und die Landwirtschaft jener Gebiete auf ihre Art zu modernisieren, widersprechen diesem postulierten Ablauf der Entwicklung zu immer intensiveren Landnutzungsformen.

Ballabon hat mit seinem kürzlich erschienenen Aufsatz „Putting the ‚Economic' into Economic Geography"[1]) im allgemeinen in dasselbe Horn gestoßen, erinnert sich aber doch des unglückseligen Erbes der Geographie seines Landes und warnt bezeichnenderweise seine Kollegen davor, an Stelle des nun weitgehend, aber mühevoll überwundenen „environmental determinism" einen ebenso gefährlichen „mathematical determinism" bei ihren zuweilen etwas krampfhaften Versuchen um die Ehrenrettung der Wirtschaftsgeographie in ihre Lehre hineinzutragen.

Innerhalb des oben an dritter Stelle genannten Themenkreises, nämlich Erzeugung und Verteilung der Weltwirtschaftsgüter, ist in neuerer Zeit eine gewisse Schwerpunktverlagerung in Richtung auf die Verteilung hin zu beobachten. Was mit Versand und Verbrauch zu tun hat, wird unter der Bezeichnung „Marketing" beschrieben und hat auch in der deutschen Literatur Eingang gefunden unter dem schauderhaften Namen „Vermarktung".

Nicht übergangen werden sollte die Ausbildung einer neuen Sparte im Grenzbereich zwischen Wirtschafts- und Verkehrsgeographie infolge des ständig steigenden Touristenverkehrs und des zahlenmäßig rapiden Anwachsens des „modernen Zigeuners" mit seinem Wohnwagenanhänger am Auto (Trailer) und seiner Campingausrüstung und des Urlaubers, der zu Jagd und Fischfang nach den Wäldern und Gewässern der USA, Kanadas und Alaskas fährt. Dieser Tourismus hat die gesteigerte Aufmerksamkeit der Geographen auf die Erholungsgebiete des Landes gelenkt. Wichtig sind hierfür als Schrifttum von nichtgeographischer Seite die Veröffentlichungen des National Park Service im US Department of the Interior.

5.

Auch in der politischen Geographie ist man beim Umdenken und Umdeuten. Starke Anreize zur Beschäftigung mit diesem Zweig gaben zuerst die Herausforderung zur Auseinandersetzung mit der Geopolitik, die in Männern wie Spykman auch Vertreter in den USA hatte, und danach der zweite Weltkrieg.

[1]) Ballabon, M. B.: Putting the ‚Economic' into Economic Geography. Econ. Geogr. 1957, S. 217—223.

Eingehender diskutiert zusammen mit Warntz, W. Contributions toward a Macroeconomic Geography: A Review Geogr. Rev. 1957, S. 420—424 bei Lukermann, F. Toward a More Geographic Economic Geography Profess. Geographer 4/158, S. 2—10.

Zur Theorie einzelstaatlicher Gebilde haben besonders Richard Hartshorne mit seiner inzwischen wieder aufgegebenen Lehre von den zentrifugalen und zentripetalen politischen Kräftegruppen im Staate und Stephen Jones beigetragen, dieser mit seiner Theorie vom politischen Kraftfeld (Unified Field Theory), die er an dem freilich sehr einfach gelagerten Falle der Entstehung des Staates Israel exerziert[1]): eine Idee (idea) wird geboren, hier die Idee von der jüdischen Heimstätte im Vorderen Orient, die Idee wird zum Willensakt (decision), der Entscheidung, diese Heimstätte zu schaffen, der Wille setzt sich um in eine Bewegung (movement), hier die Einwanderung der Juden in Palästina, die Bewegung hat zur Folge die Entstehung eines politischen Kraftfeldes (field), das sich als politisch organisiertes Gebiet (political area), in diesem Falle zum Staate Israel konsolidiert.

Dem Determinismus vorbeugend erklärt Jones, eine gegebene Idee könne eine Vielzahl von Gebieten bestimmend beeinflussen, und ein gegebenes Gebiet könne auf eine Vielzahl von Ideen zurückgehen. Damit haben wir wiederum ein Beispiel, diesmal aus der politischen Geographie, das trefflich in den Gesamtrahmen paßt.

Ansonsten gewinnt die Interpretation sich allmählich abzeichnender politischer Großräume an Bedeutung, Großräume mit Gemeinsamkeiten in politischen Wesenszügen oder aber in kulturellen Wesenszügen von politischer Bedeutung, zu denen beispielsweise die Panideen gehören, mag nun das Gemeinsame in der Sprache wie beim Panslawismus, im Glaubensbekenntnis wie beim Panislamismus oder in der gemeinsamen Erfüllung eines zusammenhängenden Raumes wie beim Panamerikanismus liegen. Interessant sind Arbeiten wie die von Meinig[2]), der aus moderner Sicht das Mackindersche politisch-geographische Gebäude betrachtet, das tief begründet lag in einem Zeitalter der niedergehenden Seeherrschaft Englands, der Machtentfaltung des zweiten Deutschen Reiches, der beginnenden Industrialisierung Rußlands und der sich aus der Bismarckpolitik ergebenden Annäherung der Landmächte Deutschland und Rußland, und jetzt eine unserer Zeit gemäße Gesamtschau erstrebt.

6.

In seiner 1941 gehaltenen Präsidialadresse „Forward to Historical Geography" hatte Carl O. Sauer[3]) die Parole ausgegeben: nehmt teil am Werk der Kulturgeschichte. Kulturgeographie ist ein Teil der Kulturgeschichte. In jeder Kulturlandschaft verbinden sich Elemente zeitgenössischen praktischen Erlebens mit den

[1]) Jones, S. B.: A Unified Field Theory of Political Geography. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1954, S. 111–123.

[2]) Meinig, D. W.: Heartland and Rimland. West. Polit. Quarterly 1956.
Der Verfasser geht unter anderem ein auf Mackinders berühmte Rede vor der Royal Geographical Society 1904 sowie auf seinen zeitgenössischen Widersacher Admiral Mahan und die spätere Revision der Mackinderschen Lehre durch Professor Spykman.
Mackinder, H. J.: The Geographical Pivot of History. Geogr. Journ. 1904, S. 421–444.
Mahan, A. T.: The Influence of Sea Power upon History 1660–1783. Boston 1903.
Spykman, N. J.: American Strategy in World Politics: The United States and the Balance of Power. New York 1942.

[3]) Sauer, C. O.: Forward to Historical Geography. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1941, S. 1–24.

Überresten einer kürzeren oder längeren Tradition. Es geht um den Faktor Zeit in der Kulturlandschaft.

In seiner Begriffsbestimmung der historischen Geographie rechnet Clark[1]) derselben jegliche geographische Arbeit zu, die sich mit einem Zeitpunkt oder einer Periode in der Vergangenheit befaßt, aber auch die irgendeinmal bei der Abhandlung eines Themas überhaupt in die Vergangenheit zurückgreift. Diese Definition ist doch wohl etwas zu großzügig, würde sie doch sämtlichen anderen Zweigen unserer Wissenschaft den Garaus machen, da ja Entwicklungstendenzen notwendigerweise fast immer in geographischen Arbeiten berücksichtigt werden.

Von Wichtigkeit für uns aber ist, daß Sauer in Fortführung seiner historisch-geographischen Gedanken in seinem vielbeachteten Büchlein über den Entwicklungsgedanken in der Agrargeographie[2]) seine neue Definition von der Geographie des Menschen als dem Treffpunkt von Naturgeschichte und Kulturgeschichte gegeben hat:

"He (der Geograph) is interested in discovering related and different patterns of living as they are found over the world: culture areas. These patterns have interest and meaning as we learn how they came into being ... If we are trying to learn about the changing, man-inhabited world, human geography must take the risks of interpreting the meeting of natural history and cultural history ... Our problems have four dimensions, and we cannot simplify them by, or as, academic abstractions."

7.

Das höchste Anliegen des Geographen ist die Länderkunde, die regionale Geographie gewissermaßen die Krönung unserer Wissenschaft. Freilich hat man in die Krone einen nicht allzu glänzenden Diamanten hineingearbeitet, die sogenannte Compage, die ihr hauptsächlicher Verfechter, der kürzlich verstorbene Derwent Whittlesey, im 1956er Jahrgang der Annalen der AAG am Beispiel Südrhodesiens erprobt hat[3]).

Die Compage wird aufgefaßt als ein landschaftliches Strukturgefüge ohne Entsprechung und kann auf verschiedenen Ebenen in Erscheinung treten: als Kreis (locality), als Bezirk (district), als Provinz (province) und als Reich (realm). In seinem Rhodesienartikel definiert Whittlesey die Compage noch einmal als „most comprehensive region: the entire content of the human occupance of area". Dieses unterscheidet sie von anderen Compages. Am Schluß seiner Ausführungen drückt der Autor selbst die Befürchtung eines möglichen Mißerfolgs aus, wie denn in der Tat der Rhodesienartikel eine gute regionale Studie ist wie manche andere auch, gleich welche Bezeichnung man nun dem so abgegrenzten Untersuchungsgebiete beilegen will.

Auch hier bestätigt sich, auf einem andern Teilgebiet der Geographie, noch einmal: das stürmische Vorwärtsdrängen in der Anthropogeographie, auf der zweifellos der Schwerpunkt dieser Arbeit liegt, und was auch durch die angeführte Definition

[1]) Clark, A. H.: Historical Geography. In: American Geography: Inventory and Prospect (James/Jones), S. 71.

[2]) Sauer, C. O.: Agricultural Origins and Dispersals. New York 1952.

[3]) Whittlesey, D.: Southern Rhodesia — An African Compage. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1956, S. 1—97.

des Begriffs Compage belegt ist, hat über das Maß des Wünschenswerten hinaus etwas hervorgebracht, das nicht unbedingt der Aufnahme in das Gebäude der Geographie wert zu sein scheint.

Es erscheint angebracht, an dieser Stelle eine kurze Bemerkung darüber einzuschalten, daß man wegen des großen der Anthropogeographie entgegengebrachten Interesses naturgemäß auch mit Besorgnis und Eifer auf Anregungen und Kritiken reagiert, die von außen an die Geographie herangetragen werden.

Anderson hat in einer Studie über Geographie und Kulturanthropologie[1]) ausgeführt, daß sich die letztere in ihren Arbeiten der Methode der Zerlegung der Wirklichkeit in drei Schichten bediene: der anorganischen, der organischen und der superorganischen. Chorologie, das Wesen der geographischen Lehre, dagegen, beruhe auf keiner dieser drei Organisationsebenen, sondern setze sämtliche Phänomene aller drei Ebenen in Verbindung miteinander. Die Analyse des Ganzen könne nicht durch Manipulieren von Einzeldaten erreicht werden, die lediglich durch ihr Nebeneinanderbestehen in Beziehung zueinander ständen. Das superorganische Konzept der Kultur beispielsweise begrenze die zu studierenden Erscheinungen und verleihe ihnen ihre wesentlichen Merkmale. Das chorologische Konzept begrenze nicht, sondern gruppiere Erscheinungen, die verschiedenen Ebenen angehören, in einer Weise, die das Auffinden von Zusammenhängen außerordentlich schwierig erscheinen lasse.

Das letzte Wesen des Chorologischen ist aber doch wohl in einer Synthese des Physiognomischen, des Funktionalen und des Genetischen zu sehen, wobei die Geographie selektiv vorgeht und vorgehen muß. In dieser Zusammenschau der Dinge ist sie so umfassend, wie es außer ihr wohl einzig der Philosophie vorbehalten ist. Es kann eine Zerlegung in die oben erwähnten Organisationsebenen in der Chorologie nicht geben. In der allgemeinen Geographie ist ein derartiger Versuch schon früh von Keasly[2]) gemacht worden, der versuchte, in einer Gegenüberstellung von Biogeographie und Wirtschaftsgeographie streng zwischen biogeographisch-organischen und wirtschaftsgeographisch-superorganischen Phänomenen zu unterscheiden.

Schlußbetrachtung

Viele der gegenwärtigen Versuche und Arbeiten amerikanischer Geographen sind nur auf dem Hintergrund der Geschichte der Geographie in den Vereinigten Staaten richtig zu verstehen. Kaum mehr als 50 Jahre alt, ringt sie noch um ihre Anerkennung als selbständige Wissenschaft, stets in Furcht vor dem Verluste ihrer eigenen Identität und vor den Auswirkungen des Sempleschen Erbes, das die Geographen jenes Landes bis auf den heutigen Tag bei vielen Vertretern anderer Wissenschaften in den Ruf gebracht hat, dem Determinismus anzuhängen.

Wir verstehen so die Bemühungen um eine quantitativ-beschreibende, nichtgenetische Landformenlehre, eine Morphographie nach der Art Hammonds, der, was immerhin bemerkenswert erscheint, kürzlich in den Redaktionsstab der Annalen

[1]) Anderson, R.: Some Relations of Geography and Cultural Anthropology. The Florida Anthropologist 1953, Nr. 4.

[2]) Keasley, L. M.: Principles of Economic Geography. Polit. Science Quarterly 1901, S. 467ff.

der AAG berufen wurde und auch an der letzten Auflage des Standard-Collegetextes „Elements of Physical Geography" als Mitherausgeber beteiligt ist, und den Wettstreit der verschiedenen Zweige der Anthropogeographie mit ihren entsprechenden Nachbarwissenschaften. Daß hierbei oftmals mit etwas zu viel Enthusiasmus gearbeitet wird, ist vielleicht etwas nachteilig, aber verständlich. Besonders zu erwähnen sind die Bemühungen um eine größere Systematik in der Wirtschaftsgeographie und moderne Anschauungen in der politischen Geographie. Immer wieder wird auch hier die Abkehr vom Determinismus betont.

Leider kann sich der Verfasser der Überzeugung nicht verschließen, daß die us-amerikanischen und die deutschen Geographen noch mehr als wünschenswert nebeneinander her arbeiten, ohne einander genauer zu kennen oder gar zu begreifen und befruchtend aufeinander einzuwirken. In Amerika machen sich in dieser Hinsicht Sprachschwierigkeiten unerfreulich bemerkbar. Was aber uns in Deutschland betrifft, so sei besonders darauf hingewiesen, daß in USA sehr viele Arbeiten von geographischem Interesse in anderen als geographischen Institutionen ausgeführt werden, z. B. von den verschiedenen Abteilungen des US Ingenieurkorps, das unter anderem verantwortlich ist für die Wasserwirtschaft und die Wasserstraßen in den Vereinigten Staaten, oder von dem Bureau of Naval Research, das zu seinen Mitarbeiten einige prominente Geographen zählt. Diese Zusammenarbeit rührt her aus der Zeit des zweiten Weltkrieges[1]) und wird in etwas geringerem Umfange auch weiterhin aufrechterhalten. Wenn es gelingt, dem notwendigen Verstehen um die Bemühungen der anderen einen kleinen Schritt näherzukommen, ist der Zweck des vorliegenden Aufsatzes erreicht.

---

[1]) Dazu Veröffentlichungen wie die folgenden:

Lessons from the War-time experience for Improving Graduate Training for Geographic Research. Report of the Committee on Training and Standards in the Geographic Profession, National Research Council. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1946, S. 195—214.

Symposium: Geographers in the National Defense Program, arranged by Sidman P. Poole. Abstracts and Papers, Jahresversammlung der AAG, Dezember 1947 in Charlotteville, Va. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1948, S. 102—106.

Symposium: Geographic Research in the Quartermaster Corps, arranged by Hoyt Lemons. Abstracts and Papers, Jahresversammlung der AAG, Dezember 1947 in Charlotteville, Va. Ann. Assoc. Amer. Geogr. 1948, S. 106—109.

Über Organisation und Aufgabenbereich des US Corps of Engineers siehe:

US Government Organization Manual 1957—1958. Federal Register Division, National Archives and Records Service, General Services Administration. Washington D. C. 1958, S. 140.

Der Rio Grande del Norte unter dem Einfluß der modernen Wasserwirtschaft

Von

Klaus Schroeder

Mit 4 Figuren

Summary: *The effects of modern water utilization on the runoff of the Rio Grande del Norte.* Water utilization in the Rio Grande Basin dates back to prehistoric times, but has not very changed the natural runoff for centuries. Since 1900 an extensive program for the utilization of the water resources with all methods of modern water engineering has been accomplished. Some important effects on the runoff of the Rio Grande and the tributaries are discussed in details and demonstrated by *Fig. 2—6*. Today the Rio Grande consists of 3 nearly disconnected river systems: the Upper Rio Grande down to El Paso, the Pecos River down to Grandfalls, N.M., and the Rio Conchos—Lower Rio Grande system. According to the high amount of diversions in the Lower Rio Grande Valley for the irrigation agriculture on both sides of the river and after the construction of Falcón Dam only very little water runs into the Gulf of Mexico.

Die mit den Mitteln und Methoden der modernen Technik in allen Teilen der Welt vorangetragene Ausweitung der Kulturlandschaft auf Kosten der Naturlandschaft hat, wie die ihr parallel laufende Zunahme der Erdbevölkerung, in unserem Jahrhundert besonders große Ausmaße erreicht. Im Rahmen dieses Prozesses kommt den Eingriffen des Menschen in die natürlichen Abflußverhältnisse eine besondere Bedeutung zu. Seine fundamentale und wachsende Abhängigkeit vom Wasser hat dazu geführt, daß in allen Kulturlandschaften die natürlichen Gewässer nach seinen Bedürfnissen tiefgreifend umgestaltet und dadurch der gesamte Landschaftshaushalt außerordentlich folgenreich verändert wurde. Mehr als andere Fachgenossen ist Edwin Fels sowohl in Einzelstudien als auch in zusammenfassender Betrachtung den Problemen der Umgestaltung der Gewässer durch den Menschen nachgegangen und hat darüber hinaus eine ganze Reihe von Spezialuntersuchungen angeregt. Mit dem betreffenden, besonders umfangreichen Abschnitt seines Buches: „Der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde" [1954, S. 58—109] hat er uns die bisher wohl umfassendste Darstellung dieses Fragenkreises gegeben.

In der Sowjetunion und in den Vereinigten Staaten von Amerika erreicht die Umgestaltung der natürlichen Gewässer größte Ausmaße. Besonders eindrucksvoll brachte der Jubilar u. a. die enormen Veränderungen der Abflußverhältnisse im Central Valley Kaliforniens, die heute weitgehend verwirklicht sind, zur Darstellung [S. 74—75]. Diese Festschrift soll Anlaß sein, einigen Auswirkungen der modernen

Wasserwirtschaft auf die Abflußverhältnisse eines anderen großen Flußsystems Nordamerikas, dem des Rio Grande del Norte, nachzugehen[1]).

Noch immer gehören weite Räume des etwa 550000 qkm großen Einzugsbereiches des rund 2900 km langen Stromes zu den am wenigsten besiedelten Gebieten Nordamerikas. In dem zu den USA gehörenden Teil des Einzugsbereiches (rund 272000 qkm) lebten 1950 rund 1,3 Millionen Menschen, also lediglich knapp 4,8 pro qkm [Presidents Report II, 1950, S. 285]; auf der mexikanischen Seite mit Sicherheit noch wesentlich weniger. Noch vor einem halben Jahrhundert aber waren im U. S.-amerikanischen Bereich nur rund 290000 Menschen wohnhaft [Follansbee u. a., 1915 S. 27], also lediglich knapp 1,1 pro qkm! Eine rapide Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung ist also kennzeichnend für diese Zeit, wie auch für die Jahre seit 1950. In dem mit Ausnahme der stärker beregneten südlichen Rocky Mountains sowie der Sierra Madre Oriental und Occidental semiariden und ariden Einzugsgebiet des Rio Grande wäre ohne den Aufbau einer umfangreichen Wasserwirtschaft diese Entwicklung zweifellos nicht denkbar gewesen.

Die Anfänge einer Wasserwirtschaft

Die Anfänge einer sich auf den Rio Grande stützenden Wasserwirtschaft liegen allerdings Jahrhunderte zurück. Es sei hier nur daran erinnert, daß die Ende des 16. Jahrhunderts in den spanischen Machtbereich einbezogenen Puebloindianer in den Tälern des Rio Grande und seiner Nebenflüsse im mittleren und nördlichen New Mexico eine blühende Bewässerungswirtschaft betrieben, die von den Spaniern aufgegriffen und intensiviert wurde. Ja, William F. Hutson berichtete schon 1898 von unzweideutigen Anzeichen einer prähistorischen Bewässerungswirtschaft in den Tälern des Trans-Pecos-Hochlandes [S. 17]. Schon seit vielen Jahrhunderten also hat der Mensch in die natürlichen Abflußverhältnisse des Rio Grande-Systems eingegriffen.

Bis in unser Jahrhundert hinein erfolgten diese Eingriffe fast ausnahmslos nur im Rahmen des Bewässerungsfeldbaus. Zwischen 1880 und 1900 wurde so im obersten Flußabschnitt, im San Luis Valley, Colorado, eine bedeutende Bewässerungswirtschaft aufgebaut. Um 1900 wurden hier rund 120000 ha mit Rio Grande-Wasser bewässert [Regional Planning, Upper Rio Grande Basin, 1938, S. 299—304]. Im sogenannten Middle Rio Grande Valley, dem Talabschnitt zwischen der Grenze von Colorado und New Mexico im Norden und San Marcial im Süden, wurden zur gleichen Zeit weitere 50000 ha bewässert [S. 306—311], zwischen San Marcial und Ft. Quitman, Texas, etwa 14000 und im Einzugsgebiet des Pecos River weitere rund 24000 ha [Regional Planning, Pecos River Basin, 1942 S. 90—93]. In allen anderen Teilen des Rio Grande-Einzugsgebietes gab es auf der Grundlage des Oberflächenwassers zu diesem Zeitpunkt keinen Bewässerungsfeldbau. Insgesamt wurden

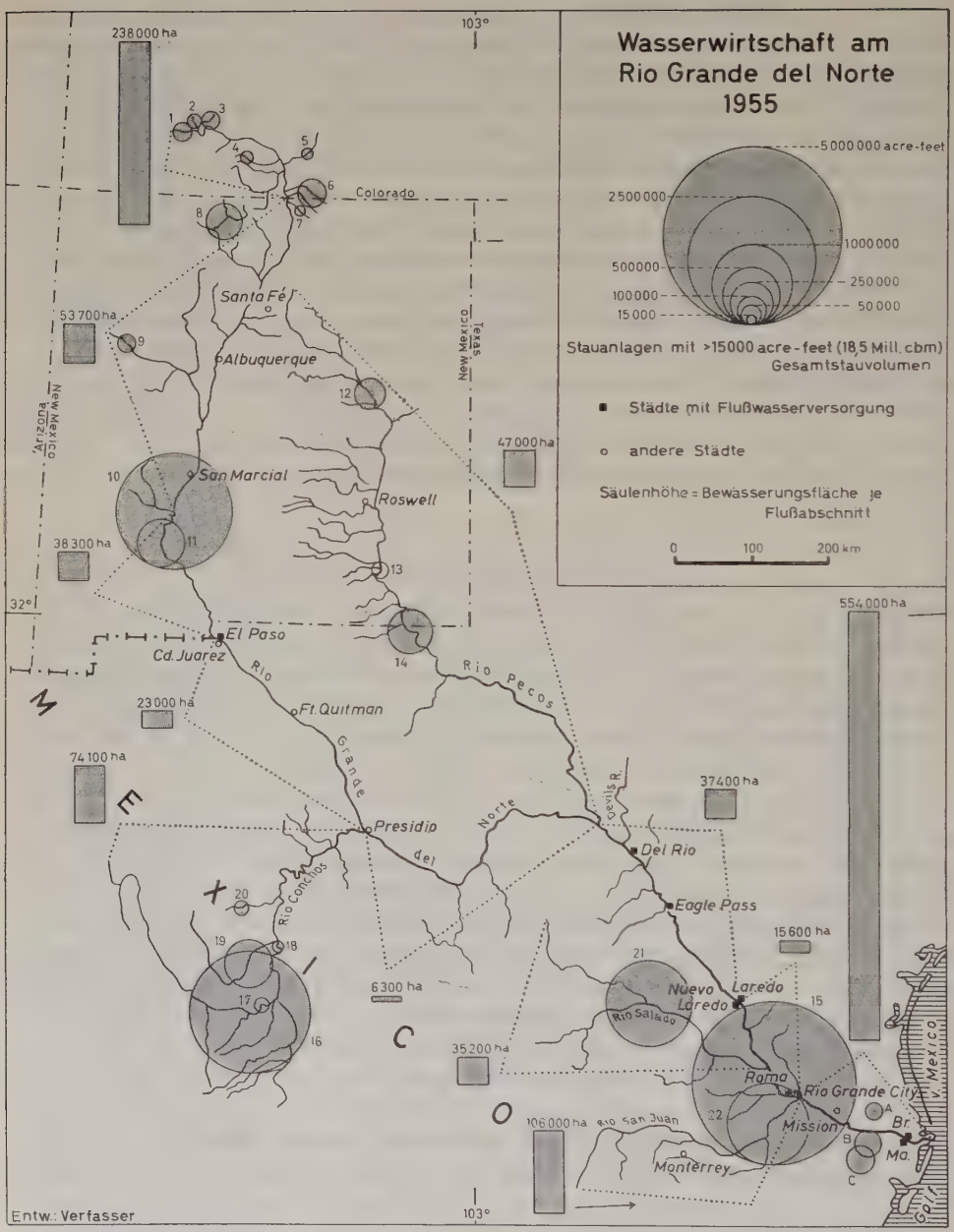
[1]) Für die Bereitstellung und Publikationsgenehmigung des hierfür grundlegenden hydrologischen Zahlenmaterials sage ich Mr. Leland H. Hewitt, Commissioner, und Mr. Karl F. Keeler, Chief of Hydrography der U.S. Section der International Boundary and Water Commission, El Paso bzw. Laredo, Texas, herzlichen Dank.

also zu Beginn dieses Jahrhunderts rund 208000 ha aus unserem Flußsystem bewässert; eine beachtliche Fläche, die allerdings bei der nahezu absoluten Abhängigkeit der Wasserzufuhr vom stark schwankenden Abfluß des Rio Grande und seiner Nebenflüsse in der Beständigkeit ihrer Ausdehnung außerordentlich labil war. Durch einfache Ableitungssperren wurde das Flußwasser in der Regel auf die Felder geleitet. Eine auf Schaffung von Wasserreserven und somit auf größere Stabilität ausgerichtete Wasserwirtschaft stand noch in den allerersten Anfängen. So gab es im gesamten Rio Grande-Flußbereich im Jahre 1900 erst zwei Stauanlagen mit mehr als 5 Millionen cbm Gesamtstauraum: den kleinen Cove Lake am Conejos River, Colorado, sowie den 23 qkm großen McMillan Lake am Pecos River, New Mexico, mit 47 Millionen cbm Stauvolumen [Schroeder 1953 S. 82]. Nicht unerhebliche Wassermengen wurden dem Rio Grande also bereits vor der mit unserem Jahrhundert einsetzenden Epoche der modernen Wasserwirtschaft entzogen. Der Eingriff des Menschen in die natürlichen Abflußverhältnisse bestand jedoch im wesentlichen nur darin, daß zu bestimmten Zeiten in den Flußbetten befindliches Wasser abgeleitet wurde. In den jahreszeitlichen Gang des Abflusses wurde praktisch noch nicht eingegriffen. Insgesamt blieb der natürliche Abflußcharakter noch weitgehend gewahrt.

Die moderne Wasserwirtschaft

Mit dem neuen Jahrhundert hält geradezu schlagartig mit allen technischen Mitteln der Zeit die moderne Wasserwirtschaft ihren Einzug. Zwischen 1900 und 1916 werden insgesamt 17 Stauanlagen mit mehr als 5 Millionen cbm Gesamtstauraum gebaut, vorwiegend mit dem Ziel, die Bewässerungswirtschaft durch Abflußregelung auf gesicherte Grundlagen zu stellen [Schroeder 1953 S. 14—18 u. 82]. Mit der Inbetriebnahme der 92 m hohen Elephant Butte-Talsperre 1916, 200 km nördlich von El Paso, die den Rio Grande fast 60 m hoch staut und einen rund 150 qkm großen, anfänglich knapp 3,3 Milliarden cbm Wasser fassenden See schafft, fand dieses Bemühen seinen ersten imposanten Höhepunkt [Reclamation Project Data, 1948 S. 369—376], dem noch im gleichen Jahr die Eröffnung der großen Boquillastauanlage am Rio Conchos, Chihuahua, Mexico, mit einem Volumen von rund 2,98 Milliarden cbm folgt [Water Bulletin 22, 1952 S. 49]. Durch diese beiden Großbauten wurde die wichtigste Grundlage für die fast völlige Umgestaltung der natürlichen Abflußverhältnisse des Rio Grande-Systems gelegt. Mit der Inbetriebnahme der gewaltigen mexikanisch-amerikanischen Falcon-Anlage am untersten Rio Grande im Jahre 1953, die einen im Mittel 316 qkm großen See mit einem Gesamtvolumen von rund 5,04 Milliarden cbm aufstaut [Falcon Dam, 1953 S. 7], fand die Fülle der wasserbautechnischen Eingriffe ihren vorläufig krönenden Abschluß.

Es ist hier nicht die Aufgabe, ein bis ins einzelne gehende Bild der Wasserwirtschaft im Rio Grande-Bereich zu geben. Uns sollen ja vielmehr die Auswirkungen dieser Wirtschaft auf die Abflußverhältnisse interessieren. Für Art und Stärke dieser Auswirkungen sind allerdings vor allem die Art und Größe der Wasserbauten sowie das Ausmaß der Entnahme von Wasser aus dem Rio Grande und seinen


Wasserwirtschaft am Rio Grande del Norte 1955
5 000 000 acre-feet
2 500 000
1 000 000
500 000
250 000
100 000
50 000
15 000
Stauanlagen mit >15000 acre-feet (18,5 Mill. cbm) Gesamtstauvolumen
Städte mit Flußwasserversorgung
andere Städte
Säulenhöhe = Bewässerungsfläche je Flußabschnitt
0 100 200 km
238 000 ha
53 700 ha
38 300 ha
47 000 ha
23 000 ha
74 100 ha
6 300 ha
35 200 ha
106 000 ha
37 400 ha
15 600 ha
554 000 ha
103°
32°
Colorado
New Mexico
Texas
Arizona
Santa Fé
Albuquerque
San Marcial
Roswell
El Paso
Cd. Juarez
Ft. Quitman
Rio Grande
Rio Pecos
Presidio
Rio Conchos
Del Rio
Eagle Pass
Pecos R.
Nuevo Laredo
Laredo
Rio Salado
Roma
Rio Grande City
Mission
Monterrey
Rio San Juan
Mexico
Br.
Ma.
Entw.: Verfasser

Figur 1

Nebenflüssen wichtig. *Figur 1* vermittelt einen Überblick über die bedeutendsten wasserwirtschaftlichen Einrichtungen und die Struktur der Wasserwirtschaft in unserem Flußgebiet.

Von den wasserwirtschaftlichen Einrichtungen wandeln zweifellos die großen Stauanlagen am stärksten den Abfluß. Mitte der 50er Jahre unseres Jahrhunderts befanden sich im Rio Grande-Bereich insgesamt 25 Stauanlagen mit je mehr als 18,5 Millionen cbm Gesamtraum [Water Bulletin 25, 1955 S. 52—53]. Ihre Lage und Größe sowie ihre Namen zeigen *Figur1* und *Tabelle 1.*

Tabelle 1. Stauanlagen mit mehr als 18,5 Mio. cbm Gesamtstauraum 1955

Nr. in *Fig. 1*	Name	Gesamtstauraum (in Mio. m^3)
1	Rio Grande	63
2	Continental	63
3	Santa Maria	54
4	Terrace	22
5	Mountain Home	25
6	Sanchez	127
7	Costilla	19
8	El Vado	247
9	Blue Water	54
10	Elephant Butte	2390
11	Caballo	427
12	Alomogordo	163
13	McMillan	54
14	Red Bluff	382
15	Falcon	5125
16	Boquilla	2980
17	La Colina	24
18	Rosetilla	19
19	Madero	425
20	Centenario (San Miguel)	25
21	Venustiana Carranza	1386
22	Marte Gómez	1250
A	Willacy	31
B	Culebrón	111
C	Palito Blanco	153

Die Anlagen 1—22 stauen das Flußwasser im natürlichen Flußbett, die Anlagen A, B und C dagegen abseits vom Flußbett nach Ableitung in teils künstlichen, teils natürlichen Staubecken. Insgesamt bilden die 25 Anlagen ein Stauvolumen von 16,25 Milliarden cbm, ein Volumen, dessen absolute Größe sowie potentielle Bedeutung als Mittel zur Abflußregelung erst der Vergleich zu der durchschnittlichen Jahresabflußmenge (1924—1953) des unteren Rio Grande bei Rio Grande City (*vgl. Fig. 1)* von 5,45 Milliarden cbm deutlich werden läßt [Water Bulletin 23, 1953

S. 42]. Fast die dreifache Menge des durchschnittlichen Jahresabflusses des unteren Rio Grande könnte also allein in diesen Anlagen Aufnahme finden. Hinzu treten die zahlreichen kleineren und kleinsten Stauwerke, deren Kapazität allerdings auch insgesamt nur relativ wenig ins Gewicht fällt.

Nach den Stauanlagen besitzen ausgedehnte, in den letzten Jahrzehnten angelegte Deichsysteme im Rio Grande-Delta die größte Bedeutung im Rahmen der Maßnahmen zur Veränderung der Abflußverhältnisse. Schon die Regelung des Abflusses mit Hilfe der Stauanlagen erfolgt auch mit dem Ziele der Hochwasserkontrolle. Als zusätzliche Maßnahme zum Schutze der weiten, hochproduktiven Kulturflächen dieses Gebietes vor Hochwassern wurden bisher allein auf der U. S.-amerikanischen Seite im Raume unterhalb von Mission, Texas, mehr als 300 km Deiche längs des Rio Grande und seiner Deltaarme gebaut sowie der Hochwasserabfluß durch die Anlage sogenannter „floodways" in bestimmte Bahnen gelenkt [House Document 359, 1930 S. 342f.].

Neben diesen wasserbautechnischen Anlagen hat natürlich die Entnahme von Wasser entscheidende Wirkung auf den Abfluß. Eine Wasserentnahme aus dem Rio Grande und seinen Nebenflüssen erfolgt auch heute fast ausschließlich für die Bewässerungswirtschaft. *Figur 1* gibt eine Vorstellung von dem Ausmaß dieser Bewässerungen und somit auch der Wasserentnahme in den verschiedenen Flußabschnitten für das Jahr 1955 (oberhalb vom Elephant Butte Dam und am Pecos River für 1950) [Water Bulletin 23, 1953 S. 92f., Walter Bulletin 25, 1955 S. 97 f. u. Irrigation Census, 1950 4, S. 47]. Insgesamt werden also rund 1,1 Millionen ha mit Rio Grande-Wasser bewässert. Die hierfür aus dem Fluß abgeleitete bzw. gepumpte Wassermenge ist nicht bekannt. Eine Vorstellung von dem Ausmaß der Wasserentnahme vermag jedoch folgendes Beipiel zu geben: 1953 wurden allein im Raume von El Paso—Ciudad Juarez, im Gebiet von Eagle Pass sowie beiderseits des Rio Grande unterhalb von Rio Grande City insgesamt rund 2,1 Milliarden (!) cbm Wasser zum Zwecke der Bewässerung dem Flusse entnommen, davon allein rund 1,4 Milliarden im untersten Flußabschnitt [Water Bulletin 23, 1953 S. 58—64]. Demgegenüber ist die Heranziehung von Flußwasser zur städtischen Wasserversorgung nur bescheiden. Von den in *Figur 1* besonders dargestellten Städten wurden 1953 rund 46 Millionen cbm gepumpt; von El Paso allein rund 14 Millionen [Water Bulletin 23, 1953 S. 65].

Die Auswirkungen der modernen Wasserwirtschaft

Um die Auswirkungen der modernen Wasserwirtschaft und Wasserbautechnik auf den Abfluß des Rio Grande aufdecken zu können, ist es erforderlich, die heutige Situation jeweils mit der vor dem Einsetzen der modernen Wasserwirtschaft gegebenen zu vergleichen. Dies ist glücklicherweise dadurch möglich, daß ausreichende hydrologische Messungen aus der Zeit 1888—1913 vorliegen [Follansbee u. a. 1915]. Für die letzten Jahre stehen uns die Water Bulletins der International Boundary and Water Commission [Water Bulletins 22, 23, 24 u. 25, 1952—55] sowie für den Flußabschnitt oberhalb der Elephant Butte-Talsperre die Abflußdaten zur

Verfügung, die jährlich in den Water Supply Papers des U. S. Geological Survey veröffentlicht werden [Water Supply Papers, 1950—1957].

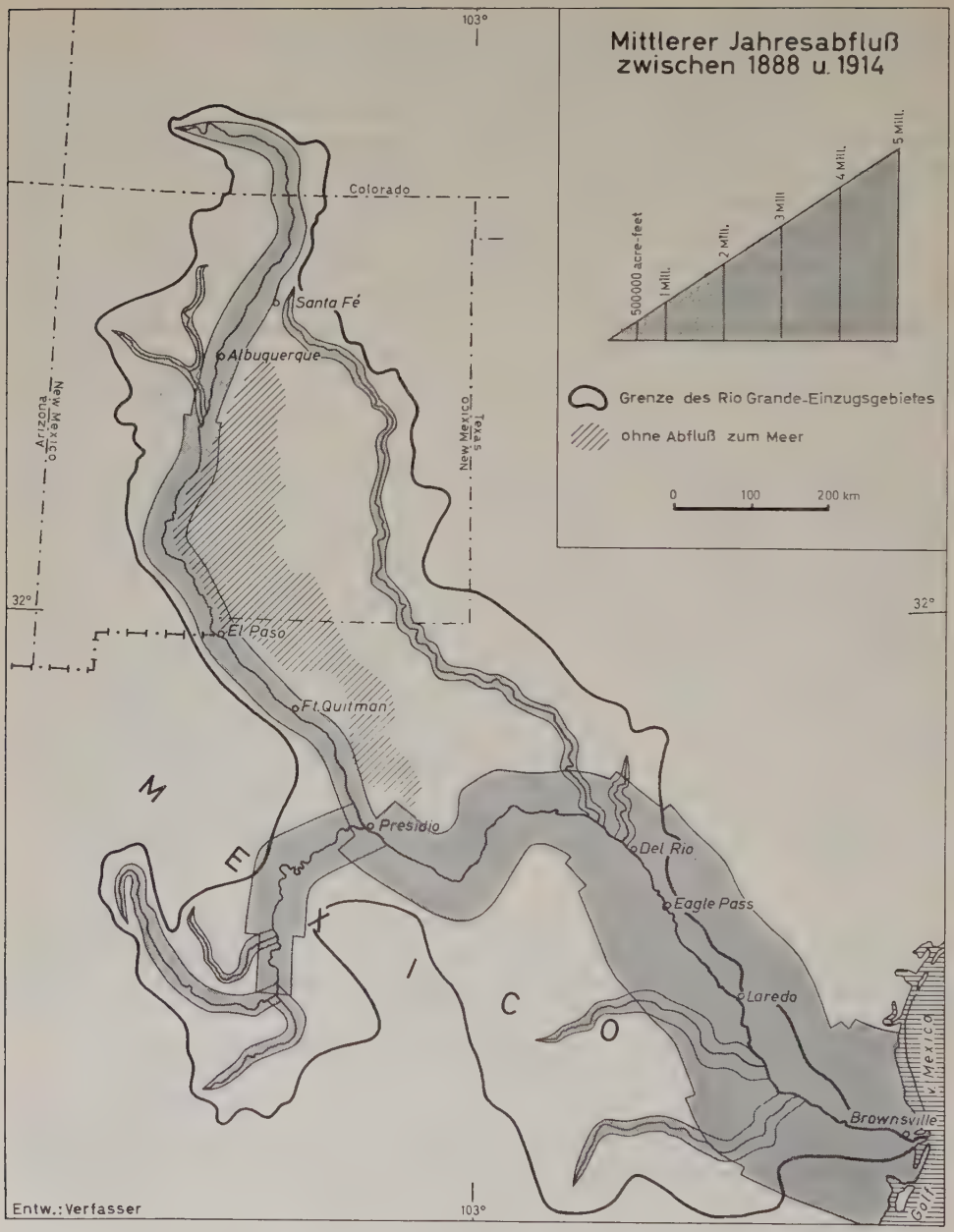
Unsere erste Frage nach den Auswirkungen der modernen Wasserwirtschaft richtet sich auf den mittleren Jahresabfluß im Rio Grande-Stromsystem. Sie findet durch die Gegenüberstellung von *Figur 2* und *Figur 3*, die nach Auswertung und zusätzlicher Interpolation obengenannter Quellen entworfen werden konnten, eine eindrucksvolle Antwort[1]). Wie der Vergleich lehrt, ist die durchschnittliche Abflußmenge pro Jahr in allen Teilen des Flußsystems zurückgegangen; abschnittsweise so stark, daß von einem gänzlichen Wandel der Abflußstruktur gesprochen werden muß. Heute zerfällt das Rio Grande-System im Gefolge der modernen Wasserwirtschaft praktisch in drei kaum noch hydrologisch miteinander verbundene Flußeinheiten: den oberen Rio Grande (bis El Paso), den oberen Rio Pecos (bis etwa Pecos, N. M.) und als größte, den restlichen Rio Grande mit dem Rio Conchos als Oberlauf. Neben diesem nahezu vollständigen Zerfall des vormals zusammenhängenden Rio Grande-Systems ist von ebenfalls größter Bedeutung die Tatsache, daß seit Inbetriebnahme der Falcón-Stauanlage im untersten Flußabschnitt 1953 aus dem großen Rio Grande-Einzugsbereich nur noch ganz geringe Wassermengen dem Golf von Mexico und damit dem Weltmeer zufließen! Die auf die Bedürfnisse der ausgedehnten Bewässerungswirtschaft im Rio Grande-Delta *(vgl. Figur 1)* abgestimmte Abflußregelung durch den Falcón Dam hat hier zu einer besonders weitgehenden Heranziehung des Flußwassers zur Bewässerung geführt. Flossen im Durchschnitt der Jahre 1900—1913 jährlich noch rund 6,2 Milliarden cbm in den Golf von Mexico [House Document 359, 1930 S. 288], so waren es im Mittel der Jahre 1954—1957 weniger als 200 Millionen cbm (!)[2]). Hier am untersten Flußabschnitt wiederholt sich im Prinzip der gleiche Vorgang, allerdings in einem weit größeren Ausmaß, den wir bereits bei El Paso und bei Pecos, New Mexico, feststellten, die Tatsache, daß durch besonders starke Wasserentnahme im Rahmen der Bewässerungswirtschaft natürliche Abflußzusammenhänge nahezu völlig unterbrochen werden.

Nach den Auswirkungen der Wasserwirtschaft auf den mittleren Jahresabfluß soll nunmehr wenigstens kurz deren Einfluß auf die Extreme der Jahresabflußmengen betrachtet werden. Besonders von den zahlreichen Stauanlagen, deren Aufgaben doch primär in der Regelung des Abflusses liegen, kann erwartet werden, daß sie im Interesse einer stabilen Bewässerungswirtschaft und zum Zwecke der Hochwasserkontrolle die extremen Schwankungen der jährlichen Abflußmengen eindämmen. *Tabelle 2* zeigt für einige typische Meßstationen das Verhältnis der extremen Maxima und Minima Jahresabflußmengen zueinander vor und nach dem Beginn der modernen Wasserwirtschaft [berechnet nach Follansbee u. a. 1915 u. Water Bulletin 22, 1952].

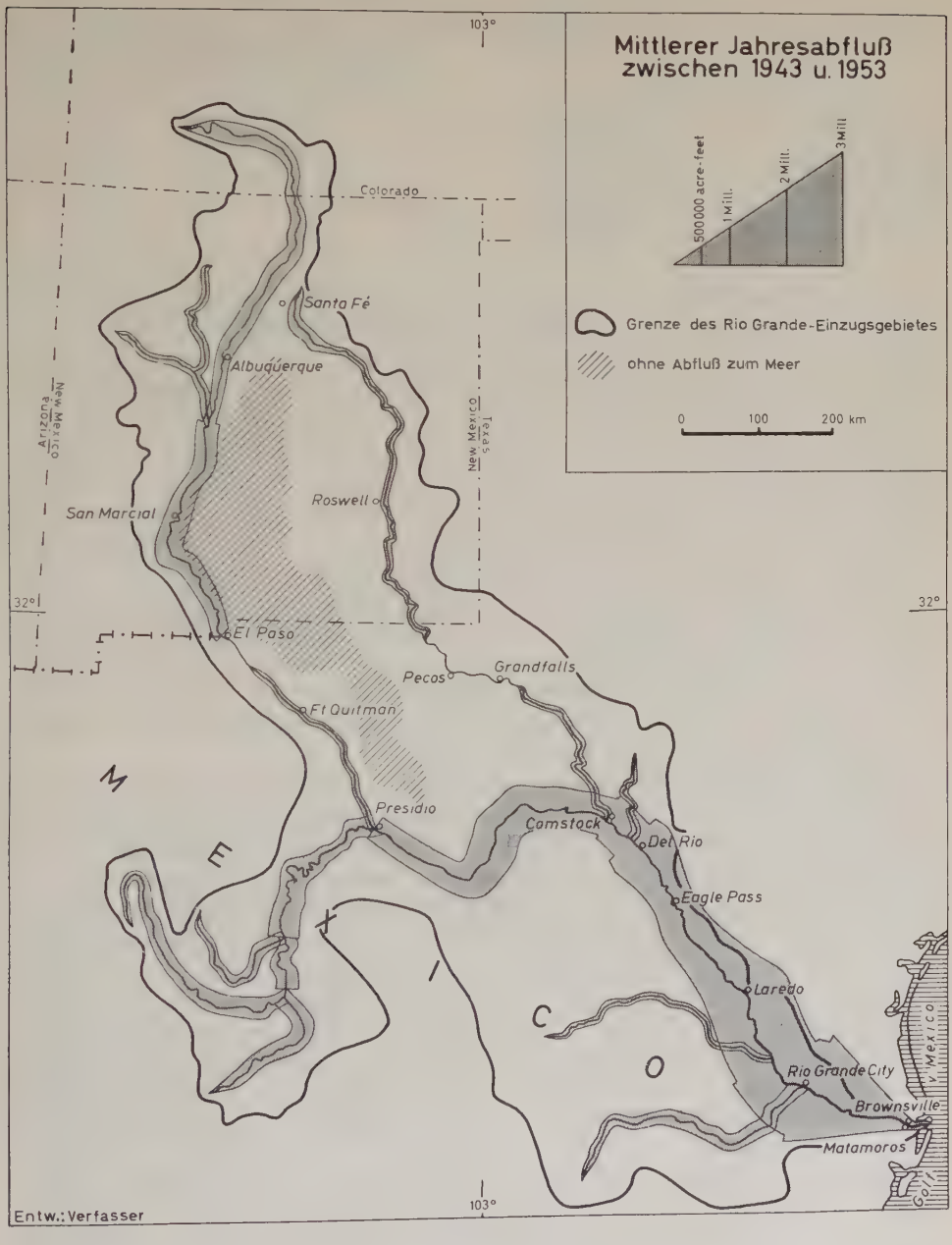
---

[1]) 1 acre-feet = 1233,49 cbm.

[2]) Mitteilung d. International Boundary and Water Commission United States and Mexico, Ft. McIntosh, Laredo, Texas.


Mittlerer Jahresabfluß
zwischen 1888 u. 1914
500000 acre-feet
1 Mill.
2 Mill.
3 Mill.
4 Mill.
5 Mill.
Grenze des Rio Grande-Einzugsgebietes
ohne Abfluß zum Meer
0
100
200 km
103°
Colorado
Santa Fé
Albuquerque
Arizona
New Mexico
Texas
New Mexico
32°
El Paso
Ft. Quitman
Presidio
Del Rio
Eagle Pass
Laredo
Brownsville
Mexico
Golf
Entw.: Verfasser

Figur 2


Mittlerer Jahresabfluß
zwischen 1943 u. 1953
500000 acre-feet
1 Mill.
2 Mill.
3 Mill.
Grenze des Rio Grande-Einzugsgebietes
ohne Abfluß zum Meer
0
100
200 km
103°
Colorado
Santa Fé
Albuquerque
Arizona
New Mexico
New Mexico
Texas
San Marcial
Roswell
32°
El Paso
Pecos
Grandfalls
Ft Quitman
Presidio
Camstock
Del Rio
Eagle Pass
Laredo
Rio Grande City
Brownsville
Matamoros
Mexico
Golf
Entw.: Verfasser

Figur 3

Tabelle 2. Extreme Jahresabflußmengen

Station	Fluß	Minimum : Maximum zwischen 1888 u. 1914	Minimum : Maximum zw. 1943 u. 1953
San Marcial, N. M.	Rio Grande.	1:16,2	1: 7,8
El Paso, Texas.	Rio Grande	1:98	1: 6,2
Presidio (Upper) Texas . .	Rio Grande.	1:55,8	1:92
Eagle Pass, Texas	Rio Grande.	1: 3,8	1: 7,6
Comstock (Moorhead), Tex.	Pecos River	1: 6,4	1:13,1

Die Auswirkungen der modernen Wasserwirtschaft auf die extremen Jahresabflußmengen sind also durchaus verschieden. Im Bereiche des oberen Rio Grande (San Marcial) werden die Ausmaße der Schwankungen erheblich vermindert; am stärksten jedoch unter dem Einfluß der Elephant Butte-Stauanlage im Raume von El Paso. Bezeichnenderweise nehmen jedoch mit Zunahme der Entfernung von dieser Großanlage die Schwankungen wieder zu, ja, sie gehen sogar über die früher üblichen hinaus. Die weitgehende Zerreißung der natürlichen hydrologischen Zusammenhänge durch die Bewässerungswirtschaft macht die jährlichen Abflußmengen unterhalb der Abschürstellen hauptsächlich von den sehr erratischen Sommerregen abhängig, was das Anwachsen der Extreme verständlich macht (Upper Presidio). Die gleiche Situation ist auch bei Comstock (Moorhead) am Pecos River gegeben. So führt, was durchaus verallgemeinert werden kann, die moderne Wasserwirtschaft in den unmittelbaren Wirkungsbereichen der großen Wasserbauten, in den Flußabschnitten mit bedeutender Bewässerungswirtschaft also, zu einer starken Einschränkung der extremen Schwankungen der jährlichen Abflußmengen, in anderen Flußabschnitten dagegen zu ihrer Verstärkung.

Wie hat sich der monatliche Gang des Abflusses im Gefolge der Wasserwirtschaft gewandelt? Auch hierzu einige typische Beispiele: Die *Figuren 4—6* zeigen den durchschnittlichen Monatsabfluß bei El Paso, Upper Presidio (oberhalb der Rio Conchos-Einmündung) und Eagle Pass vor 1913 sowie nach 1943 [Follansbee u. a. 1915 u. Water Bulletin 22, 1952]. Bei allen drei Stationen ist das früher stark ausgeprägte und absolut dominierende Sommermaximum enorm abgewandelt, bei Upper Presidio sogar in ein frühsommerliches Minimum verkehrt. Bei El Paso bleibt — wenn auch entscheidend abgeschwächt und jahreszeitlich hinausgeschoben — ein Sommermaximum erhalten. Die Regelung des Abflusses durch den Elephant Butte Dam hat hier, den Bedürfnissen der Bewässerungswirtschaft entsprechend, von Mitte Juli bis Anfang September zu einem im Vergleich zu früher wesentlich größeren Abfluß geführt, trotz der gerade in dieser Zeit besonders großen Wasserentnahme. Bei Upper Presidio ist, wie schon beim Jahresabfluß, der Wandel besonders groß. Außerhalb des positiven Wirkungsbereiches vom Elephant Butte Dam, d. h. unterhalb der bedeutenden Bewässerungen im Raume von El Paso gelegen, zeigen sich hier, mehr als 400 Flußkilometer von der „Abschnürstelle" bei gleichnamiger Stadt entfernt, praktisch keinerlei Ähnlichkeiten mehr mit den ehemaligen Verhältnissen. Der heutige Abflußverlauf an dieser Station wird weitgehend vom

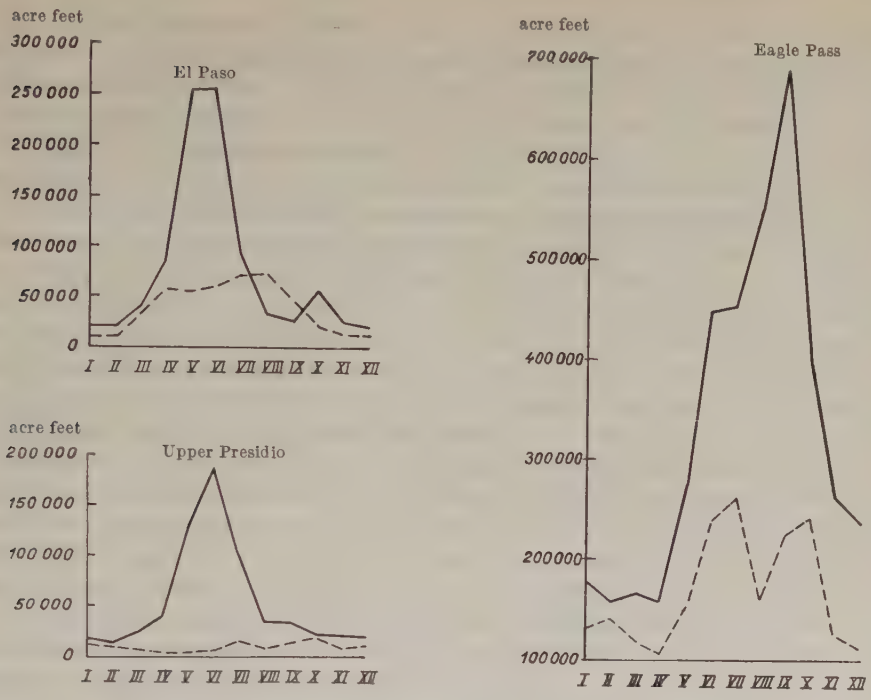


Fig. 4. Mittlerer Monatsabfluß ausgewählter Stationen

—— Zwischen 1888 und 1914 ---- Zwischen 1943 und 1953

sommerlichen Niederschlagsmaximum (Juli) in dem sehr kleinen, streng ariden („Fremdlingsfluß") Einzugsgebiet zwischen Upper Presidio und der Abschnürstelle bei El Paso sowie durch eine im Oktober ihren Höhepunkt erreichenden Wasserlieferung von zahlreichen innerhalb dieses Einzugsbereiches gelegenen Quellen bestimmt (Oktobermaximum), die lediglich mit dreimonatiger Verzögerung den Gang der Niederschläge widerspiegelt. Das außerordentlich hervortretende Septembermaximum des Abflusses bei Eagle Pass vor 1913 ist heute völlig verschwunden. Ein deutlich zweigeteiltes (Juli und Oktober), doch nur je ein Bruchteil so großes, ist an seine Stelle getreten. Diese Zweiteilung ist fast ausschließlich die Folge der besonders großen hochsommerlichen Wasserentnahme durch die Bewässerungswirtschaft.

Neben dem mittleren Gang des monatlichen Abflusses sind die Wandlungen der Extreme von Interesse. Bei El Paso fand in den Jahren vor 1913 mit Ausnahme der Monate Dezember bis Februar im Extremfall zum Teil mehrfach keinerlei Abfluß statt. Dem standen maximale Abflußmengen im Mai und Juni von knapp 900 Millionen bzw. sogar 1,5 Milliarden cbm gegenüber [Follansbee u. a. 1915]. Im Interesse einer stabilen und hochwassergeschützten Bewässerungswirtschaft hat die moderne Wasserbautechnik, vor allem mit Hilfe der Elephant Butte-Stauanlage,

bewirkt, daß der minimale Monatsabfluß trotz der umfangreichen Bewässerungen nicht mehr unter 4 Millionen cbm (Februar) zurückgegangen ist und andererseits das Maximum bisher 440 Millionen cbm (Mai) nicht überschritten hat [Water Bulletin 22, 1952 S. 7]. Bei Upper Presidio lag bzw. liegt der Rio Grande in Extremfällen sowohl vor als auch nach dem Beginn der modernen Wasserwirtschaft schon fast das ganze Jahr über trocken. Hier ist also keine aufbessernde Wirkung der großen Elephant Butte-Anlage auf die extremen Abflußminima mehr spürbar, was ja gleichfalls durch die in *Figur 3* deutlich gewordene Abschnürung und damit den Zerfall des früher zusammenhängenden Rio Grande-Systems verständlich ist. Die Monatsmaxima liegen dagegen in der neuen Epoche fast ausnahmslos unter denen der Zeit vor 1914, was durch die gewandelte hydrologische Situation (nur noch sehr kleines, äußerst arides Einzugsgebiet) an dieser Stelle bedingt ist. Weiter flußab, nach dem Zufluß von Rio Conchos, Rio Pecos und Devils River, bei Eagle Pass, sind die Minima-Abflüsse aller Monate unter den Bedingungen der modernen Wasserwirtschaft noch wesentlich niedriger als früher. Sie erreichten im Zeitraum 1924 bis 1952 im Extremfall (September) nur 10,7% der früheren Monatsmenge [Water Bulletin 22, 1952 S. 32]. Hier spiegelt sich die laufende Wasserentnahme, der keine großen, extreme Abflußminima aufbessernde Stauanlagen entgegenwirken. Die Monatsmaxima waren dagegen im Vergleich zu früher im gleichen Zeitraum teils höher, teils niedriger. Dies erklärt sich daraus, daß monatliche Abflußmaxima in diesem Gebiet in der Regel durch außerordentliche Hochfluten zustandekommen. Trotz des Zerfalles des vormals zusammenhängenden Rio Grande-Systems, trotz des enormen Rückganges des durchschnittlichen Monats- und Jahresabflusses, können durch die katastrophale Ausmaße annehmenden räumlich meist nur in relativ kleinen Gebieten auftretenden sommerlichen „torrential rains" im verbleibenden Einzugsbereich des Rio Conchos—Rio Grande neue Rekordfluten und somit Abflußmaxima eintreten.

Vor den mit diesen Rekordfluten verbundenen Hochwassergefahren schützen am wirkungsvollsten, wie wir bei El Paso gesehen haben, Stauanlagen, die die Fluten auffangen und geregelt weiterleiten. Da, wie betont, die schweren, Hochwasser verursachenden Regenfälle nach allen Erfahrungen hier zumeist nur in räumlich relativ kleinen Gebieten auftreten, wären zahlreiche Stauanlagen zum Schutze des gesamten Stromsystems erforderlich. Dies ist jedoch aus finanziellen Gründen nicht möglich und bei der noch weithin geringen Erschließung des Flußgebietes auch nicht notwendig. Die entscheidende Ausnahme macht die große Falcón-Anlage, die das landwirtschaftlich bedeutsame Lower Rio Grande Valley, das zu den produktivsten Agrarregionen der USA zählt [Schroeder 1954 S. 288—294], nicht nur mit Wasser versorgt, sondern, wie das Beispiel des Jahres 1954 zeigt, auch wirkungsvoll vor Hochwasserkatastrophen schützt. Ende Juni genannten Jahres lief eine aus dem Big Bend- und Devils River-Bereich kommende, dort durch schwere Regen hervorgerufene Rekordflutwelle den Rio Grande abwärts. Bei Del Rio und in Laredo wurden mit 25300 bzw. 13400 cbm/s neue Rekorde gesetzt (vorher maximal 17100 bzw. 9500 cbm/s) und schwere Personen- und Sachschäden angerichtet [Board of Water Engineers, 1954 S. 28]. Der Falcón-Damm fing diese Hochflut ohne Schwierigkeiten

auf, erfüllte somit erstmalig seine Funktion und dokumentierte besonders eindrucksvoll den Einfluß der modernen Wasserwirtschaft auf die Abflußverhältnisse des Rio Grande.

Stärker wohl noch als in den Einzugsbereichen der anderen großen Ströme der Trockengebiete Nordamerikas hängen Wirtschafts- und Kulturentwicklung im Einzugsbereich des Rio Grande del Norte von einer rationalen Ausnutzung und Pflege der von Natur aus beschränkten Wasservorräte ab. Die großen wasserbautechnischen Eingriffe in die natürlichen Abflußverhältnisse sind erfolgt, ungenutzt fließt nur noch eine verschwindend geringe Wassermenge ins Meer. Nur durch eine künstliche Anzapfung des oberen Colorado River, durch Heranführung von Wasser aus der feuchten osttexanischen Golfküstenebene, oder — was wohl noch in weiter Zukunft liegt und dennoch gleichfalls ernsthaft geplant wird — durch Zufuhr von entsalztem Meereswasser könnten also die Wasservorräte absolut erhöht werden. Bis zur Realisierung solcher Pläne bleibt eigentlich nur der Weg der Rationalisierung der Wassernutzung, wenn die seit fünf Jahrzehnten sich vollziehende schnelle Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung dieses Raumes nicht stagnieren soll. Da die Frage der Rationalisierung der Wassernutzung primär eine Frage des Wasserrechtes ist, und da seit Jahrzehnten gerade in diesen Räumen entscheidende wasserrechtliche Konflikte praktisch unlösbar sind, geht man wohl nicht fehl, wenn man die Verwirklichung oben genannter Pläne eher erwartet, als eine wirklich durchgreifende Rationalisierung der gegenwärtigen Wassernutzung. So ist mit großer Wahrscheinlichkeit eine neue Epoche wasserbautechnischer Eingriffe in die Abflußverhältnisse zu erwarten, bei der jedoch erstmalig die Schaffung ganzer Systeme neuer, künstlicher Wasserläufe und hydrologischer Zusammenhänge im Vordergrund stehen wird. Auf die Dauer jedoch wird man an einer echten, alle persönlichen Interessen der einzelnen Wassernutzer in die gemeinsame Verantwortung einordnenden Rationalisierung der Nutzung des Rio Grande-Wassers nicht vorbeikommen.

Schrifttum

Board of Water Engineers 1954: Twenty-first Report, Board of Water Engineers for the State of Texas, covering Biennium September 1, 1952 to August 31, 1954. Austin.

Falcón Dam 1953: International Boundary and Water Commission United States and Mexico: Falcón Dam. Washington.

Fels, E. 1954: Der wirtschaftende Mensch als Gestalter der Erde. Erde und Weltwirtschaft, Band 5. Stuttgart.

Follansbee, R. u. a. 1915: Water Resources of the Rio Grande Basin 1888—1913 including Surface Water Supply of the United States 1913, Part VIII, Western Gulf of Mexico Basins. U. S. Geol. Survey, Water Supply and Irrigation Paper 358. Washington.

House Document 359, 1930: Report of the American Section of the International Water Commission United States and Mexico. 71st Congress, 2d Session. House Document 359. Washington.

Hutson, William F. 1898: Irrigation Systems in Texas. U. S. Geol. Survey Water Supply and Irrigation Paper No. 13. Washington.

Irrigation Census 1950: U. S. Bureau of the Census. U. S. Census of Agriculture: 1950. Vol. III, unter Irrigation of Agricultural Lands. Washington 1952.

Presidents Report II 1950: The Report of the President's Water Resources Policy Commission Volume II: Ten Rivers in America's Future. Washington.

Reclamation Project Data 1948: U. S. Department of the Interior, Bureau of Reclamation: Reclamation Project Data. Washington.

Regional Planning, Pecos River Basin 1942: National Resources Planning Board: Regional Planning, Part X — The Pecos River Joint Investigation in the Pecos River Basin in New Mexico and Texas. Washington.

Regional Planning, Upper Rio Grande Basin 1938: National Resources Committee: Regional Planning, Part VI — The Rio Grande Joint Investigation in the Upper Rio Grande Basin in Colorado, New Mexico and Texas 1936—1937. Washington.

Schroeder, K. 1953: Die Stauanlagen der Mittleren Vereinigten Staaten. Abh. d. Geogr. Instituts d. Freien Universität Berlin, Band I. Berlin.

Schroeder, K. 1954: Untersuchungen zur Bewässerungswirtschaft in Texas. Die Erde, Bd. 6, S. 274—295.

Water Bulletin 22, 1952: International Boundary and Water Commission United Staates and Mexico: Flow of the Rio Grande and Related Data from Elephant Butte Dam, New Mexico to the Gulf of Mexico 1952. Water Bulletin 22. El Paso u. Ciudad Juarez (1954).

Water Bulletin 23, 1953: International Boundary and Water Commission United States and Mexico: Flow of the Rio Grande and Related Data from Elephant Butte Dam, New Mexico to the Gulf of Mexico 1953. Water Bulletin 23. El Paso u. Ciudad Juarez (1955).

Water Bulletin 24, 1954: International Boundary and Water Commission United States and Mexico: Flow of the Rio Grande and Related Dala from Elephant Butte Dam, New Mexico to the Gulf of Mexico 1954, Water Bulletin 24 El Paso u. Ciudad Juarez (1956 .

Water Bulletin 25, 1955: International Boundary and Water Commission United States and Mexico: Flow of the Rio Grande and Related Data from Elephant Butte Dam, New Mexiko to the Gulf of Mexico 1955. Water Bulletin 25. El Paso u. Ciudad Juarez (1957.)

Water Supply Papers 1950—1957: Surface Water Supply of the United States. Part 8. Western Gulf of Mexico Basins. Geol. Survey Water-Supply Papers 1118, 1148, 1178, 1212, 1242, 1282, 1342, 1382. Washington.

Anschriften der Verfasser:

Prof. Dr. Herbert Louis, München 2, Luisenstr. 37
Prof. Dr. Dr. Hermann Lautensach, Stuttgart 13, Roßbergstraße 1 A
Prof. Dr. Dr. Joachim-Heinrich Schultze, Berlin-Dahlem, Gustav-Meyerstr. 1–3
Prof. Dr. Carl Rathjens, Saarbrücken, Geogr. Inst. der Univ. des Saarlandes
Prof. Dr. Ernst Weigt, Nürnberg, Lohengrinstr. 23
Prof. Dr. Reinhard Maack, Av. 7 de Setembro, 4165, Curitiba-Paraná (Brasilien)
Dr. Burkhard Hofmeister, Berlin-Charlottenburg 5, Friedbergstr. 23
Dr. Klaus Schroeder, Berlin-Steglitz, Klingsorstr. 64

NATURWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU

Schriftleitung: H. Rotta

Aus dem Inhalt von Heft 11/58:

Doz. Dr. H. Ostertag, Hamburg
Fortschritte in der Krebsforschung: II. Mikrobiologische Probleme der experimentellen Krebstherapie

Dr. G. Kurth, Göttingen
Neue Befunde zu Oreopithecus bambolii Gervais

Dr. W. A. Jegorow, Moskau
Zur Dynamik des Mondflugs

Prof. Dr. F. Schuh, Erlangen
Die Herausbildung des Erdkrustenreliefs im Laufe der erdgeschichtlichen Entwicklung

Kurzberichte aus der Wissenschaft
sind ein wesentlicher Bestandteil eines jeden Heftes. Sie bringen Referate und Nachrichten über interessante Veröffentlichungen, Vorträge und bedeutende Themen in Kurzfassung. Einundzwanzig ständige Mitarbeiter bearbeiten laufend diese Übersicht, die aus den Fachgebieten der Naturwissenschaft und der Medizin berichtet.

Photographie und Naturwissenschaften
Wissenschaftliche Gesellschaften und Tagungen – Buchbesprechungen – Gedenktage – Hochschulnachrichten

Monatlich 1 Heft mit über 40 Seiten (DIN A 4).
Bezugspreis: Vierteljährlich DM 7,20;
Studenten u. Schüler 20% Nachlaß; Einzelheft DM 2,50

Probeheft kostenlos!

WISSENSCHAFTLICHE VERLAGSGESELLSCHAFT MBH., STUTTGART 1, POSTFACH 40

WALTER BEHRMANN

Der weiten Welt Wunder

Erlebnisse eines Geographen in Fern und Nah

Mit einem Geleitwort von Otto Quelle. 215 Seiten mit Kartenskizzen. Oktav. Ganzleinen DM 16,80

„. . Mich erinnert das Buch an Sven Hedins „Von Pol zu Pol", das ich einst als Schüler verschlang. Hat Behrmann auch seine Lebenserinnerungen in schwerer Zeit niedergeschrieben, nachdem er Heim und Institut in Frankfurt verloren hatte, so haben doch Unmut und Bitterkeit keinen Eingang in sein Buch gefunden. Behrmann führt uns weit über Land und Meer: nach Neuguinea, das zum größten wissenschaftlichen Erlebnis des Verfassers geworden ist, nach China, an den Rand der Sahara, nach Palästina, nach Norwegen und Rumänien, Italien, Dalmatien und Spanien. . . "

So urteilt Herbert Wilhelmy in „Erdkunde"

MAX WEGNER

Land der Griechen

Reiseschilderungen aus 7 Jahrhunderten

3. Auflage. Mit 1 farbigen Tafel, 16 Tafeln, vielen Zeichnungen im Text und 1 Karte. Oktav. VI, 336 Seiten. 1955. Ganzleinen DM 12,—

„236 Seiten sind mit Zeugnissen von 39 Schriftstellern gefüllt (3 Italiener, 8 Franzosen, 28 Deutsche) . . . Das Hervortreten der Deutschen ergab sich von selbst, da sie im griechischen Reiseschrifttum weitaus vorherrschen. Es ist reizvoll, durch 7 Jahrhunderte die Entwicklung zu verfolgen. . . . Man muß anerkennen, daß der Herausgeber aus der Fülle des Stoffes eine geschickte Auswahl getroffen hat. . . .

Dem Freunde des antiken und heutigen Griechenlands und seines Volkes sei das Buch warm empfohlen."

„Die Erde"

WALTER DE GRUYTER & CO. / BERLIN W 35
vormals G. J. Göschen'sche Verlagshandlung - J. Guttentag, Verlagsbuchhandlung - Georg Reimer - Karl J. Trübner Veit & Comp.

Fig. 5. Nerli. Nördlichster Teil der Dorfflur. Bodennutzung: Anteil der Anbauflächen der einzelnen Feldfrüchte an den Katasterfeldern. Entw. E. WEIGT.

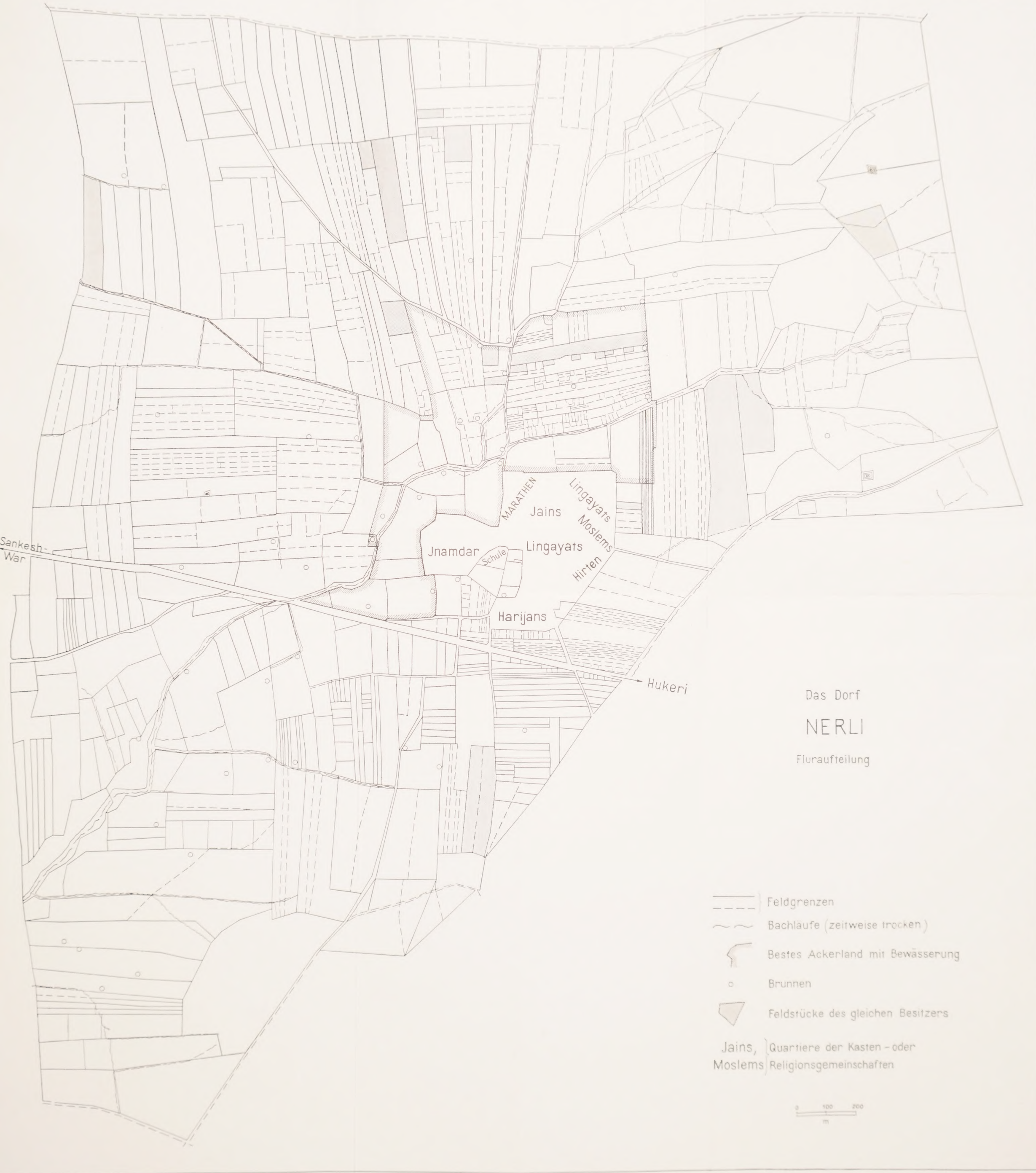
0,125 ha Zuckerrohr

0,25 ha Paprika
0,25 ha Hülsenfrüchte

0,5 ha Tabak
0,5 ha Erdnuß

1 ha Hirse

235 Feldnummer



Das Dorf

NERLI

Fluraufteilung

Feldgrenzen

Bachläufe (zeitweise trocken)

Bestes Ackerland mit Bewässerung

Brunnen

Feldstücke des gleichen Besitzers

Jains, Moslems — Quartiere der Kasten - oder Religionsgemeinschaften

0 100 200 m

zu E. Weigt: Wirtschafts- und sozialgeographische Studien in Südindien II

Fig. 4

Entw. E. Weigt

GESELLSCHAFT FÜR ERDKUNDE ZU BERLIN

BERLIN-LICHTERFELDE-WEST
POTSDAMER STR. 11, RUF: 73 14 44

POSTSCHECKKONTO: BERLIN WEST 131 76
BANKKONTO: BANK FÜR HANDEL UND INDUSTRIE
BERLIN-CHARLOTTENBURG, KANTSTR. 17
KONTO 634 630

VORSTAND FÜR DAS JAHR 1958

Vorsitzer:	Herr J. H. Schultze
Stellv. Vorsitzer:	Herr F. Friedensburg Herr H. J. Krug
Schriftführer:	Herr E. Krohn Herr H. Waldbaur Herr O. Quelle
Schatzmeister:	Herr H. Ferber
Schriftleiter:	Herr G. Jensch
Generalsekretär:	Herr K. A. Boesler

*

BEIRAT DER GESELLSCHAFT

Die Damen und Herren:

R. Bitterling, E. Brennecke, R. Deibel, L. Gassner, J. Hoffmeister, O. Koppelmann, H. Mattig, K. Moser, H. Nevermann, W. Puffahrt, M. Richter, G. Saarmann, H. Seifert, K. Slawik, K. Schaffmann, C. Schako, R. Scherhag, W. Unverzagt, H. Valentin.

*

AUFNAHMEBEDINGUNGEN

Zur Aufnahme in die Gesellschaft als ordentliches Mitglied ist der Vorschlag durch drei Mitglieder erforderlich. Der Jahresbeitrag für ansässige ordentliche Mitglieder beträgt 35,— DM und für auswärtige ordentliche Mitglieder 26,— DM.

WANN? WER? WIE? WO? WAS?

Weis Zeith

Ein Griff — ein Blick — eine Antwort aus Becker-Krenn:

Länderkunde Europas Hlw. 7,80 DM

LEITNER & CO. – VERLAG, Abt. 45 · (13a) WUNSIEDEL/BAYERN

Für Lehrpersonen unverbindlich zur Ansicht

EINFÜHRUNG IN DIE Phototechnik

von Dr. Theobald Weyres unter Mitarbeit von Walter Selle und Dr. Edgar Paulsen

Band II Kamera, Beleuchtung, Aufnahme

Oktav. Mit 482 Abbildungen. XII, 424 Seiten. 1956. Ganzl. DM 32,—

Aus dem Inhalt:

Die Kameratechnik / Die Zubehörtechnik / Die Beleuchtungstechnik
Das Aufnahmematerial / Die Aufnahmetechnik / Die Motive

Die letzten Jahre haben dank der intensiven Entwicklungsarbeit der Photoindustrie durch grundlegende Forschungsergebnisse und rationelle Fertigung einen ungeheuren Aufschwung gebracht. Darum scheint es richtig, diese technischen Errungenschaften, die in der gesamten Photoliteratur vielfach zerstreut zutage treten, im Zusammenhang zu betrachten, um alle Berufs- und Liebhaber photographen und besonders den Nachwuchs über die Fortschritte und ihre Auswirkungen eingehend zu informieren.

Bereits erschienen:

Band I Physikalische, chemische und technische Grundlagen

Oktav. Mit 159 Abb. und einem Anhang: Deutsche Hochleistungsobjektive. VIII, 160 Seiten. 1953. Ganzl. DM 15,—

In Vorbereitung:

Band III Negativ · Positiv · Vergrößerung · Diapositiv · Projektion · Stereobild

Ein ausführlicher Prospekt steht kostenlos zur Verfügung.

TECHNISCHER VERLAG HERBERT CRAM · BERLIN W 35

Sammlung Göschen

Jeder Band DM 2,40 · Doppelband DM 4,80

Das Wissen der Welt in kurzen, klaren, allgemeinverständlichen Einzeldarstellungen

Mehr als 300 Bände sind schon wieder lieferbar!

Verlangen Sie den ausführlichen Gesamtprospekt!

WALTER DE GRUYTER & CO. / BERLIN W 35

Beachten Sie bitte die Prospektbeilagen:

QUARTÄR (Ludwig Röhrscheid Verlag, Bonn)
HANDBUCH DER GEOMORPHOLOGIE (Verlag Franz Deuticke, Wien)